LT INGENIERIE	ETUDES N° 00445 Version : 3

Musée National de la Préhistoire
1, rue du musée
24 620 LES EYZIES DE TAYAC

Maître d'ouvrage :
Musée National de la Préhistoire (MNP)

CCTP CVC
Remplacement des 2 groupes à récupération d'énergie

1 SOMMAIRE

1 SOMMAIRE 1

2 GENERALITES 3

2.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT 3
2.2 CALENDRIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX 3
2.3 OBLIGATIONS DE RESULTATS ET CONDITIONS GENERALES 3
2.4 PENALITE DE RETARD 4
2.5 QUALIFICATION DES ENTREPRISES 4
2.6 RECONNAISSANCE DES LIEUX 5
2.7 DOCUMENTS 5
2.7.1 Généralités 5
2.7.2 Documents à remettre par l'entrepreneur 5
2.7.3 Présentation des offres 6
2.7.4 Informations transmises par l'entrepreneur 8
2.8 ORGANISATION DU CHANTIER ET DEMARCHE QUALITE 8
2.8.1 Direction des travaux 8
2.8.2 État des lieux et remise en état 8
2.8.3 Rendez-vous de chantier 8
2.8.4 Démarche qualité 8
2.8.5 Responsable de l'exécution des entreprises 9
2.8.6 Tenue des ouvriers 9
2.8.7 Bureaux de chantier et atelier 9

2.8.8 Modifications de prestations en cours de réalisation 9
2.8.9 Hygiène et sécurité 9
2.8.10 Installations du chantier 9
2.9 QUALITÉ ET ORIGINE DES MATÉRIAUX 9
2.10 PROTOTYPES, TÉMOINS ET ÉCHANTILLONNAGE 10
2.11 RECEPTION 10
2.11.1 Procédure 10
2.11.2 Prestations préalables 10
2.12 VERIFICATIONS, CONTROLES, MISE EN SERVICE & DOE 11
2.12.1 Généralités 11
2.12.2 Essais et contrôles 11
2.12.3 Dossier de traitement et de valorisation des déchets 12
2.12.5 Dossier de maintenance 13
2.13 FORMATION 13
2.14 EXPLOITATION DES INSTALLATIONS 13
2.15 LEVEE DES RESERVES 13
2.16 GARANTIES 14
2.16.1 Garanties 14
2.16.2 Responsabilités vis-à-vis des existants 14
3 DONNEES DES ETUDES DES TRAVAUX 14
3.1 FLUIDE ET ENERGIE A DISPOSITION 14
3.1.1 Electricité 14
3.2 REGLEMENTATIONS APPLICABLES 14
3.2.1 Avis Techniques 15
3.2.2 Avis du contrôleur technique 15
3.3 HYPOTHÈSES ET BASES DE CALCULS 15
3.3.1 Dimensionnement du nouveau groupe de production 15
3.3.2 Consignes de régulation, modes de fonctionnement, stabilité des températures 16
3.3.3 Conditions extérieures 16
3.4 SÉCURITÉ INCENDIE 16
3.4.1 Réaction au feu des matériaux 16
3.5 LIMITES DES PRESTATIONS 16
3.5.1 Généralités 16
3.5.2 Etudes à la charge du lot CVC 16
4 DESCRIPTION DES TRAVAUX 17
4.1 GENERALITES 17
4.2 ORGANISATION DES TRAVAUX 17
4.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX 17
4.3.1 Dépose 17
4.3.2 Préparation du local avant repose 18
4.3.3 Remplacement par un (1) groupe de production d'eau chaude et d'eau glacée 18
4.3.4 Réseaux hydrauliques 19
4.3.5 Réseaux aérauliques 20
4.3.6 Raccordement électrique 21
4.3.7 Raccordement du groupe à la GTC 21
4.3.8 Réception des travaux 22
4.3.9 Essais sur site 22
5 ENTRETIEN - SAV 22
5.1 GARANTIES CONSTRUCTEUR 22
5.2 PIECES DE RECHANGE 22
5.3 CONTRAT D'ENTRETIEN - DEPANNAGE 22
6 OPTION : GROUPE DE FROID DE SECOURS 22
6.1 GENERALITES 22
6.1.1 Dimensionnement du nouveau groupe de production de secours 22
6.1.2 Raccordements du nouveau groupe de production de secours 23

2 GENERALITES

2.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

- Le présent descriptif définit les travaux pour le remplacement des deux (2) groupes de production d'eau chaude et d'eau glacée du Musée National de Préhistoire (MNP)

- Il s'agit de :
  - Déposer, évacuer et mettre en décharge des deux (2) groupes à récupération d'énergie de production d'Eau Chaude/Eau Glacée
  - Déposer, évacuer et mise en décharge les réseaux de tuyauterie corrodés ou non réutilisés
  - Déposer, évacuer et mise en décharge les réseaux aérauliques non réutilisés
  - Fournir et poser un (1) groupe neuf.
  - En option : la fourniture, pose et raccordement d'un groupe de secours y compris les raccordements hydrauliques, aérauliques et électriques
  - Le raccordement du groupe à la GTC, y compris asservissements et imagerie sera réalisé par le prestataire du musée
  - Faire la mise en service des groupes par le constructeur

- Il est à noter que la présente description n'est pas limitative. En cas de difficulté d'interprétation des documents, les prestations exigibles seront celles qui assureront les meilleures performances de fonctionnement, sécurité et exploitation. Le soumissionnaire devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au bon achèvement complet de ses travaux.
- Tous les documents remis à l'Entrepreneur pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant tout commencement d'exécution. Il devra signaler au Maître d'œuvre les dispositions qui lui paraîtraient ne pas être en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'observation des règles de l'Art ou des règlements en vigueur.

2.2 CALENDRIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX

- Le calendrier prévisionnel du chantier est le suivant :
  - Visite sur site avant le 13/11/2026
  - Remise des offres lundi 23/11/2026 – 12h00 au plus tard
  - Attribution du Marché au 10/12/2026 (au plus tard)
  - Réception des Travaux le 31/03/2027 (au plus tard)
  - Réception du Fonctionnement en production Froid le 30/08/2027
  - Réception du Fonctionnement en production Chaud le 31/01/2028

- Il pourra être décalé de quelques semaines suivant les contraintes du planning des expositions. Toutefois le délai ne s'en trouvera pas impacté seule la date de démarrage des travaux sera adaptée et l'ensemble du planning décalé.

2.3 OBLIGATIONS DE RESULTATS ET CONDITIONS GENERALES

- Le marché passé avec l'entreprise titulaire du présent lot est un « Marché d'Obligation de résultat » (M.O.R.) tel que défini par le cahier des clauses techniques générales des marchés publics de travaux d'installation de génie climatique.
- L'entrepreneur est chargé de la conception des installations, de l'établissement du projet, de la réalisation des travaux et doit au Maître de l'Ouvrage les obligations de fonctionnements décrites ci-après et complétées au CCTP :
  - Le respect de la réglementation en vigueur en particulier en matière d'hygiène et de sécurité incendie (en accord avec le bureau de contrôle : réglementation en vigueur lors

de la réalisation de la présente installation),
    - L'obtention des conditions de sécurité liées à certains équipements,
    - L'inexistence de troubles dus aux niveaux sonores émis par les installations de l'Entrepreneur,
    - La fiabilité du fonctionnement pour des installations parfaitement réglées et équilibrées,
    - L'inexistence de condensation superficielle en tout point des réseaux de tuyauterie, y compris accessoires.
- L'obligation de résultats s'impose à l'Entrepreneur uniquement sur la partie des installations modifiées par ses soins. Il ne pourra lui être imputé des dysfonctionnements sur d'autres parties de cette installation
- L'obligation de résultats s'impose à l'Entrepreneur même si cela le conduit à modifier, renforcer ou adapter certaines données du descriptif. Cette notion vise en particulier les grandeurs techniques fournies à titre indicatif dans les textes, sur les plans et sur les schémas.
- L'Entrepreneur prévoit donc dans sa soumission tous les travaux nécessaires pour assurer l'achèvement complet des ouvrages qui concernent son lot sans qu'il puisse prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans, descriptions ou annexes. Le fait de devoir la pose entraîne la fourniture et le raccordement si nécessaire du matériel demandé.
- Il lui appartient donc de signaler en temps utile, et obligatoirement avant l'exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il a pu relever dans les documents fournis et de demander les éclaircissements nécessaires.
- En conséquence, le soumissionnaire ne peut se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de fonctionnement, pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de sa soumission ou pour justifier un mauvais fonctionnement.
- En cas de difficulté d'interprétation du dossier de consultation des entreprises, les prestations exigibles sont celles assurant les meilleures performances de fonctionnement et de sécurité en exploitation.
- L'Entrepreneur débutera les travaux d'installation dès qu'il en aura reçu l'ordre écrit et les poursuivra sans interruption jusqu'à achèvement. Il se rapportera au calendrier contractuel et au planning pour d'autres dates utiles au déroulement du chantier.
- L'Entrepreneur ne pourra pas, en cours d'exécution des travaux, apporter des modifications à son projet, sans y être autorisé par écrit par le Maître d'ouvrage.
- En cas de contradiction, les documents administratifs du marché prévalent sur les documents techniques, et les documents particuliers prévalent sur les documents généraux.

2.4 PENALITE DE RETARD

- L'entreprise devra en cas de désaccord avec la planification des travaux au poste 2.2 le signaler dans sa réponse.
- **A défaut les délais annoncés seront réputés acceptés par le soumissionnaire, en cas de non-respect des délais une pénalité de retard sera appliquée sans autre formalité (lettre recommandée par exemple …), cette pénalité est fixée à 500,00 € HT par jour calendaire avec plafonnement à 10% du montant du marché de travaux.**

2.5 QUALIFICATION DES ENTREPRISES

- Les entreprises soumissionnaires au présent marché devront obligatoirement fournir leur Attestation de Capacité à la manipulation des fluides frigorigènes en cours de validité
- Les entreprises candidates devront justifier de leurs qualifications professionnelles ou de compétences équivalentes. À ce titre, elles pourront présenter les qualifications QUALIBAT (ou équivalents OPQIBI / preuves équivalentes) suivantes :
    - 5212 Installations thermiques (technicité courante)
    - 5313 Installations thermiques (technicité confirmée)
    - 5413 Climatisation (technicité confirmée)
    - 5422 Climatiseurs à détente directe (technicité supérieure)
    - 7141 Isolation thermique du bâtiment / Calorifugeage des réseaux

2.6 RECONNAISSANCE DES LIEUX

- Avant la remise de son offre, et lors de son intervention, le soumissionnaire est réputé, pour s'en être personnellement rendu compte, connaître la nature des lieux et la consistance des installations à mettre en œuvre.
- Il lui appartiendra, le cas échéant, de signaler les omissions ou inexactitudes qu'il aurait pu relever dans les documents remis, et apporter toutes suggestions qu'il jugerait utiles à la bonne exécution.

2.7 DOCUMENTS

2.7.1 Généralités

- Les documents techniques du « dossier de consultation des entreprises » sont :
  - Le présent CCTP (révision 3 en date du 25/09/2026)
  - Un cadre de décomposition de prix pour les travaux
  - Un cadre de décomposition de prix pour les pièces détachées

- **Un cadre de décomposition du prix global et forfaitaire est fourni avec le présent CCTP au format XLS et devra être remis sous forme informatique et papier. Nous précisons que toutes les valeurs (débits, diamètres etc.) sont données à titre purement indicatif au stade du présent appel d'offres. L'entreprise devant la conception entière de ses installations**.
- Le présent CCTP comporte des documents qui sont communiqués pour permettre à l'entreprise d'effectuer son offre. Les plans sont considérés comme des schémas directeurs. Ils doivent être remplacés par des plans d'exécution à établir par cette dernière.
- Nota : En cas de contradiction, les documents administratifs du marché prévalent sur les documents techniques, et les documents particuliers prévalent sur les documents généraux.

2.7.2 Documents à remettre par l'entrepreneur

2.7.2.1 Pour la remise de son offre

- Les entreprises concurrentes doivent fournir à l'appui de leur offre, en plus des pièces définies au CCAP, les pièces et documents suivants :
  - Un devis quantitatif et estimatif par entités tirage papier et le fichier informatique au format XLS
  - **La liste exacte des travaux non compris** ne faisant pas partie de sa spécialité. Le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage de la formule « tout matériel et travaux non explicitement précisés ou définis ».
  - **Une liste des marques, procédés ou matériels proposés.**
  - **Une notice technique** apportant des précisions techniques en fonction des marques de matériaux afin de vérifier que l'engagement de l'entreprise est bien conforme aux dispositions du projet. **L'entreprise précisera également les moyens d'encadrements, de gestion et de main d'œuvre qui seront mis en œuvre pour le respect du planning défini, à défaut l'offre pourra être réputée incomplète et écartée de droit.**
  - **Un engagement de respect du planning,** à défaut les moyens humains

La liste des documents ci-dessus n'est pas limitative. Elle représente un minimum faute duquel l'offre présentée serait susceptible de ne pas être prise en considération.
Toutes les prescriptions de ce paragraphe valent pour les variantes obligatoires ou éventuelles. Dans tous les cas, les entreprises doivent impérativement chiffrer le projet de base.

2.7.2.2 Avant l'exécution des travaux

- Le planning d'exécution établi par le Maître d'ouvrage doit être scrupuleusement respecté. Pour se faire, l'entrepreneur doit lui indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon déroulement de ses travaux dès l'ouverture du dossier étude.
- L'entrepreneur présente, pour approbation et en deux exemplaires, au Maître d'ouvrage l'ensemble des documents suivants :
  - Un planning détaillé de ses interventions
  - La liste de ses besoins vis-à-vis des autres corps d'état
  - Pour la coordination des travaux, les plans de ses ouvrages avec les indications nécessaires aux autres corps d'état

- Les plans d'exécution et les notes de calculs de sélection des matériels
- Liste complète et détaillée des matériels qu'il propose de mettre en œuvre.

2.7.2.3 Pendant l'exécution

- En coordination et en accord avec le Maître d'ouvrage, l'entreprise effectuera toutes les démarches nécessaires concernant ses ouvrages auprès des différents services publics et privés pour que les installations soient en état de fonctionnement à la date de réception des ouvrages.

2.7.2.4 Avant la visite en vue de la réception

- L'entrepreneur fournira en deux exemplaires, et après approbation du Maître d'ouvrage, un dossier des ouvrages exécutés comportant les éléments suivants :
  - Installations techniques
    - Description sommaire des installations
    - Description du fonctionnement de ces dernières
    - La synthèse des paramètres de régulation et de programmation
    - Notice détaillée de conduite des installations
    - La liste exhaustive des réseaux hydrauliques, aérauliques et électriques avec les numéros de repérage des équipements (vannes, etc…)
    - Une notice des consignes à respecter pour l'entretien courant des installations.
  - Matériels installés
    - Répertoire des fournisseurs (coordonnées postales, téléphoniques etc.)
    - Liste des matériels installés (marque, modèle etc.)
    - Documentations techniques (notice d'installation et d'exploitation) des matériels avec un repérage visible des modèles installés sur site
    - Certificats de garantie des matériels qui sont délivrés par les fabricants
    - Liste des pièces de rechange avec les références de ces dernières
    - Liste des clefs des matériels (ou code d'accès aux automates etc.)
    - Liste des outils particuliers nécessaires à l'entretien des matériels
  - Pièces travaux
    - Notes de calculs pour le dimensionnement des installations (apports, déperditions, etc.)
    - Notes de calculs pour le dimensionnement des matériels (pertes de charges aérauliques, hydrauliques, etc.)
    - PV d'essais
    - Certificat des produits (incendie)
    - Bordereau de mise en service des installations par les fabricants (brûleur, régulation, groupe de production d'eau glacée, etc.)
    - Liste des sous- traitants
    - Les fiches autocontrôles de l'entreprise avec le suivi
    - Ensemble des fiches d'essais et de contrôle en cours de chantier.
  - Installations électriques
    - Plans paginés des schémas électriques (puissance, relayage, câblage des installations, armoires etc.)
  - Dossier des ouvrages exécutés (liste non exhaustive)
    - Plans des réseaux
    - Plans des locaux techniques
    - Schémas des installations à afficher dans les locaux techniques
  - Dossier de traitement et de valorisation des déchets
    - Attestation de clôture du BSFF dématérialisé
    - Attestation du BSDD dématérialisé
    - Attestation de prise en charge / certificat de recyclage DEEE Pro
- Les plans, schémas, liste des matériels, liste des pièces détachées etc. (ainsi que certaines fiches de matériels quand elles sont disponibles au format PDF) seront fournis sur CD-ROM. Ces fichiers seront exploitables par les outils informatiques courants (Word, Excel, Autocad) ou format standard (plan en dwg compatible version 2018).

2.7.3 Présentation des offres

2.7.3.1 Généralités concernant les offres et les prix

- Les entrepreneurs sont tenus de réaliser tous les travaux de leur profession nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des installations sans modification de leur prix.
- Toutefois, en cas d'imprécision ou d'oubli, les entreprises devront obtenir auprès du Maître de l'Ouvrage tous les renseignements nécessaires avant la remise de leur proposition. Ils ne pourront pas justifier l'inexécution de l'ensemble des prestations ou une demande d'un complément de prestation dans ce cas. Les entrepreneurs sont entièrement responsables des quantités des produits et matériels notifiés dans leur offre.
- Par conséquent, les prix des soumissionnaires ne sont pas susceptibles de subir une augmentation.

2.7.3.2 Contenu des prix

- Les coûts incluent ceux des fournitures, des temps de main d'œuvre et de transport nécessaires à la réalisation complète des prestations en respectant les lois, normes, règlements et règles de l'art ainsi que tous les aléas, les sujétions diverses et les frais accessoires. Les prix comprennent notamment :
  - Les réparations et « retouches » dues par l'entreprise
  - Les frais d'installations et fonctionnement du chantier (installations, etc.)
  - Les frais de participations des réunions de coordination des travaux
  - Les frais des études, de réalisation des DOE, des PV d'essais
  - Les frais résultants de la réception et du contrôle des matériels et des installations
  - Les dépenses de réalisation de prototype et de présentation des échantillons
  - Les frais résultants de l'arrêt du chantier en raison des conditions climatiques même dans le cas où ces arrêts prolongent le délai d'exécution
  - Les frais de balisage, de signalisation du chantier, du matériel et de la zone de dépôt des matériaux
  - Les frais de manutention, de protection, de traçage et supports pour la mise en œuvre des matériels
  - Les coûts des pièces de remplacement prévues au marché
  - Le coût des peintures des tuyauteries, etc.
  - Le coût du repérage des installations techniques (étiquettes, schémas, etc.)
  - Le coût de la formation du personnel,
  - Les coûts des adaptations résultant des contraintes architecturales (esthétique des façades)
  - Les frais des brevets en raison de la réalisation de certains ouvrages ou de la mise en œuvre de certains procédés d'exécution
  - Les frais résultants de la législation du travail et les coûts des assurances pour la protection du personnel et des matériels
  - Toutes les taxes, droits et bénéfiques de l'entreprise
  - Tous les frais de maintien en bon état de la voirie, des abords du chantier
  - Tous les frais concernant le rebouchage des trous, jointement, raccords pour la finition complète des ouvrages pour maintenir le degré de résistance au feu et la qualité des performances acoustiques
  - Les frais de nettoyage des lieux, de l'enlèvement et de l'évacuation des gravois,
  - Le coût des poses et reposes successives des matériels en raison de la peinture, etc.

2.7.3.3 Désignations des quantités

- Les matériels seront désignés par leur quantité et les unités correspondantes. Les unités seront les suivantes :
  - U = unité
  - kg = kilogramme
  - ml = mètre linéaire
  - m2 = mètre carré
  - ens = ensemble
- Pour les appareils, la quantité indiquée est celle qui sera installée et vue le jour de la réception. Le coût unitaire inclut des appareils à changer en raison de leur endommagement ou d'un vol.
- Pour les réseaux (tuyauteries ou câbles), les quantités sont calculées au mètre linéaire selon les diamètres. Les longueurs correspondent à celles obtenues après montage et à l'emplacement définitif. Elles comprennent toutes les majorations pour les raccordements, chutes, supports, etc.

2.7.4 Informations transmises par l'entrepreneur

- Dès la passation du marché, l'entrepreneur désignera un responsable de l'exécution devant être l'unique interlocuteur en cours des travaux. Cette personne devra avoir toutes les compétences nécessaires pour répondre aux questions liées aux installations, à l'exécution.

2.8 ORGANISATION DU CHANTIER ET DEMARCHE QUALITE

2.8.1 Direction des travaux

- Le maitre d'ouvrage assure :
  - La direction générale des travaux
  - L'animation des rendez-vous de chantier et les réunions de coordinations et en établit les comptes-rendus qu'il diffuse par courriel.
  - Le visa des plans d'exécution d'entreprises en regard des marchés
  - Le visa des situations
  - Le contrôle de conformité et de qualité des ouvrages exécutés
  - L'organisation de la réception des ouvrages

2.8.2 État des lieux et remise en état

- L'entreprise est responsable des dégâts éventuels qu'elle pourrait provoquer sur la construction existante et ses équipements. Elle doit prendre en charge les réparations de toutes natures.
- Afin de prévenir tout différend à cet égard, un état des lieux est établi en début de chantier par le Maître d'ouvrage et l'Entreprise.
- En cas de dégât (notamment ceux liés aux percements des planchers), le Maître d'ouvrage précise la responsabilité de l'Entreprise et les frais de réparation.

2.8.3 Rendez-vous de chantier

- Les rendez-vous de chantier et de coordination ont lieu une fois par semaine à la diligence du Maître d'ouvrage. Il établit les comptes-rendus de réunions et les diffuse aux entreprises par courriel.
- Les entreprises sont représentées aux rendez-vous sur convocations du Maître d'ouvrage, mentionnées sur le compte-rendu précédent.
- L'absence répétée d'une entreprise aux rendez-vous auxquels elle est convoquée ou l'insuffisance d'encadrement de ses travaux assimilés à une carence constatée par le Maître d'ouvrage et pouvant entraîner la résiliation du marché au même titre qu'un retard important sur les travaux.

2.8.4 Démarche qualité

- Les entreprises appliqueront une démarche qualité dont le principe sera précisé par le Maître d'ouvrage lors des premières réunions de coordination.
- La logique de cette démarche est le « contrôle par anticipation ». Elle se traduit par les mesures suivantes :
  - L'obligation d'établir des plans d'exécution précis et cohérents pour tous les ouvrages et d'indiquer sur ces derniers des moyens pratiques facilitant la mise en œuvre. L'objectif est d'assister les ouvriers n'ayant que les plans comme documents de travail.
  - Chaque entreprise établissant un plan doit indiquer les ouvrages environnants pouvant conditionner ou affecter la mise en œuvre de ses ouvrages. Si cela implique une coordination avec des interfaces de plusieurs corps d'état, il doit être établi des plans de synthèse coordonnés par le Maître d'ouvrage.
  - Agrément préalable des échantillons, des prototypes ou des témoins mis en œuvre dans les conditions réelles de chantier.
  - Réalisation des travaux en conformité avec les plans d'exécution et avec les matériaux prévus sans y apporter de modification non maîtrisée.

2.8.5 Responsable de l'exécution des entreprises

- L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur de la Maîtrise d'Ouvrage. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux. Cette dernière sera présente sur le chantier durant toute sa durée.
- L'entreprise fournira une liste de son personnel avec copie de la pièce d'identité afin de permettre le contrôle de l'accès à ce site.

2.8.6 Tenue des ouvriers

- Les ouvriers seront des salariés des entreprises titulaires des marchés ou éventuellement de leurs sous-traitants.
- Les ouvriers seront identifiables par un badge déclinant clairement leur identité et la société qui les emploie.

2.8.7 Bureaux de chantier et atelier

- Le Maître de l'Ouvrage désignera un sanitaire du site et un espace comme base de vie.
- L'entreprise pourra utiliser le réfectoire du MNP.
- Le MNP assurera l'entretien de ces espaces partagés. L'entreprise devra respecter les lieux et les règles d'hygiènes internes.

2.8.8 Modifications de prestations en cours de réalisation

- Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation formelle du Maître de l'Ouvrage. Les frais résultants des changements non autorisés et toutes les conséquences, ainsi que tout le travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'entreprise.

2.8.9 Hygiène et sécurité

- L'Entreprise chargée de la réalisation des travaux du présent lot se conforme parfaitement à l'ensemble des dispositions prévues par le Code du Travail et par la réglementation en vigueur à la date d'exécution des travaux. L'application desdites dispositions relève totalement de la responsabilité de l'Entrepreneur.
- Les travaux se déroulent dans un bâtiment existant. Il est donc formellement interdit d'allumer du feu dans les bâtiments et aux abords et d'utiliser du matériel présentant un danger d'incendie (chalumeau, tronçonneuse etc.) sans l'obtention préalable d'un permis de feu à demander au responsable de l'opération. Ce dernier doit être validé quotidiennement par le service des pompiers. En outre, l'entrepreneur doit obligatoirement disposer, à proximité immédiate du lieu d'emploi des postes à souder, tronçonneuses ou équipements générant un point chaud, d'au moins un extincteur au dioxyde de carbone (CO_2) d'une capacité minimale de 5 kg (ou 2 kg), conforme à la norme NF EN 3, en parfait état de fonctionnement et dont la vérification annuelle est en cours de validité. L'usage d'extincteurs à poudre ou à eau est strictement interdit. En aucun cas, les extincteurs de l'établissement pourront être prise en compte pour l'obtention du permis de feux. Enfin, l'entreprise est obligatoirement et valablement assurée contre les risques d'incendie dans les immeubles ou bâtiments en travaux.

2.8.10 Installations du chantier

- Les entreprises des corps d'état auront à leur charge le petit appareillage, les baladeuses et les câbles prolongateurs qui leur seront nécessaires à partir de ces tableaux.
- Les dépenses de consommation d'énergie seront prises en charge par le Maître de l'Ouvrage.

2.9 QUALITÉ ET ORIGINE DES MATÉRIAUX

- Les matériaux et les matériels utilisés doivent être neufs, de la meilleure qualité, avoir les caractéristiques correspondantes aux influences externes auxquelles ils peuvent être soumis et doivent répondre exactement aux conditions nécessaires à une parfaite exécution des travaux demandés et à un bon fonctionnement des installations, et livrés sur le chantier dans la présentation du fabricant et exempts de toute altération (oxydation, choc ou autre).
- Tous les matériels installés d'un même type sont de la même marque et de la même gamme.

- À l'origine, l'offre de l'Entreprise est accompagnée des Marques (et types), deux au minimum par matériel.
- L'Entreprise titulaire, avant le début des travaux, présente une liste complète de tous les matériels retenus. Elle sera soumise à l'acceptation du Maître d'ouvrage.
- Aucun changement au projet de l'Entreprise ne peut être alors apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse et écrite du Maître d'ouvrage, les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, sont à la charge de l'entreprise.
- L'Entreprise doit remettre au Maître d'ouvrage une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais ou de référence quand il se doit.
- Le Maître d'ouvrage peut demander, s'il le juge utile, de nouveaux essais et reste seul juge de l'acceptation de ce matériel, sans que pour autant la responsabilité de l'entreprise soit atténuée.
- L'Entreprise déclare qu'il a bien et dûment la propriété industrielle des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut, s'engage vis-à-vis du Maître d'ouvrage, tant en ce qui concerne ses sous-traitants que lui-même, à acquérir, sous sa responsabilité et à ses frais, toutes licences nécessaires relatives aux brevets qui les concernent.
- L'Entreprise prendra les dispositions nécessaires pour stocker à l'abri de l'humidité et des poussières, les appareils et produits livrés sur le chantier.

2.10 PROTOTYPES, TÉMOINS ET ÉCHANTILLONNAGE

- Sans Objet

2.11 RECEPTION

2.11.1 Procédure

- La réception est prononcée par le Maître d'ouvrage après la visite et les essais des installations. Elle est provoquée par l'entreprise par envoi d'une lettre recommandée avec AR.
- L'entreprise, à l'achèvement de ses travaux, procède avec le Maître d'ouvrage au recollement contradictoire des réseaux, matériels prévus au marché (conformité aux normes, règles de l'art, programme, variante notifiée et acceptée en cours de chantier etc.) avec ce qui a été réellement exécuté. Pour ce faire, l'entreprise aura fourni l'ensemble des documents nécessaires (DOE-dossier des ouvrages exécutés).
- Prononcée sous réserve de la fourniture préalable du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) complet, la réception fait l'objet d'un procès-verbal notifié conformément aux modalités de la norme NF P 03-001. La date d'effet de la réception portée sur ce PV constitue le point de départ des garanties légales et contractuelles

2.11.2 Prestations préalables

- Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les matériels et réseaux. Ces essais s'inscrivent dans le cadre de la police « dommages ouvrages » et feront l'objet d'un procès-verbal « Essais Coprec » établi par l'entreprise.

2.11.2.1 Répartition des essais

- A la demande du Maître de l'Ouvrage (MOA) ou en fonction des impératifs du planning, les essais de réception peuvent être exécutés en plusieurs phases. Dans tous les cas, l'entreprise fournit le matériel nécessaire, les instruments de mesure et de contrôle (manomètre, débitmètre, sonomètre, thermomètre) ainsi que le personnel qualifié. Plusieurs types d'essais et de contrôles sont à réaliser et à distinguer, à savoir :
    - Les Autocontrôles de l'entreprise : Ces autocontrôles porteront sur la totalité des installations réalisées, visibles ou non visibles. Les fiches correspondant à chaque équipement seront mises à l'approbation auprès de la MOA pour être validées. Elles porteront la signature du contrôleur interne de l'entreprise, ainsi que sa signature. Ils seront diffusés avant réception de chantier sans quoi aucune réception ne sera prononcée. Ces fiches seront obligatoirement annexées au DOE. Ces fiches servent à contrôler la conformité de l'ensemble des travaux exécutés par l'entreprise par rapport à son offre mais également la bonne exécution des tâches et le bon fonctionnement des équipements.
    - Essais en cours de travaux : à l'initiative de l'entreprise mais la synthèse des résultats

obtenus doit être jointe au DOE pour prononcer la réception (étanchéité des réseaux, conformité de mise en œuvre des matériels etc.). Des essais impromptus peuvent également avoir lieu à la demande du Maître d'ouvrage.
    - Essais Coprec A et B : à fournir à la réception faute de quoi cette dernière ne sera pas prononcée.
    - Essais et contrôles en vue de la réception.

2.11.2.2 Contrôle réseaux hydrauliques

- Les installations de climatisation terminées, les réseaux hydrauliques seuls seront mis sous pression de 1,5 fois la pression de service. Ce test sera réalisé durant 24 heures. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.
- Le titulaire remettra au Maître d'ouvrage un rapport d'essai joint dans le DOE

2.11.2.3 Contrôle acoustique

- Lorsque l'ensemble des équipements sera mis en service, il sera procédé à un contrôle acoustique dans les locaux et l'environnement extérieur au MNP dont la détermination sera à l'initiative du Maître de l'Ouvrage.

- Les mesures acoustiques et les relevés des niveaux sonores des équipements seront réalisés conformément aux normes NF EN ISO 10052 et NF EN ISO 16283 applicables à la réception des installations

2.11.2.4 Essai de fonctionnement

- Le bon fonctionnement des organes de commande, de contrôle, de sécurité, d'asservissement, d'alarme et de régulation sera vérifié.
- Ces derniers se dérouleront avant la fermeture des gaines techniques.

2.12 VERIFICATIONS, CONTROLES, MISE EN SERVICE & DOE

2.12.1 Généralités

- Lors des essais et contrôles, l'installateur doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires, les instruments de mesure et de contrôle (thermomètres, manomètres étalon, débitmètre, anémomètres, sonomètres, enregistreurs divers, compte-tours, voltmètres, etc.) ainsi que le personnel qualifié.
- Indépendamment aux essais réalisés par l'entreprise pour la mise au point et le réglage de ses ouvrages, le présent lot doit prévoir les essais définis dans les documents d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC ainsi que la fourniture des procès-verbaux qui y sont mentionnés.

2.12.2 Essais et contrôles

- Plusieurs types d'essais et contrôles sont à distinguer :

2.12.2.1 Ceux en cours de travaux

- Ceux-ci sont de la pure initiative de l'Entreprise. Lors de sa demande de réception des installations, il lui sera demandé un cahier de résultat de ses essais et contrôles, faute de quoi la réception ne pourrait être acceptée.
- En cours de travaux le Maître d'ouvrage peut demander des essais et faire des contrôles.
- Tous ces travaux d'essais et contrôle ont lieu avant le calorifuge, le rebouchage des trémies, la fermeture des gaines techniques.
- Il est procédé à la vérification :
    - De la mise en œuvre du matériel,
    - De la conformité des installations en fonction des prestations figurant au cahier des charges et selon les modifications éventuelles approuvées en cours de chantier,
    - De l'état du matériel,
    - Tous les essais peuvent être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre n'est pas acceptée.

2.12.2.2 Essais de température en période de refroidissement

- En principe, ces essais ont lieu pendant toute une journée normale (8 h 30 le matin à 19 heures) pendant la saison estivale.
- Les essais seront faits avec l'ensemble des Centrales de Traitement d'Air (CTA) en ordre de marche.
- Les mesures sont faites sur les départs et retours des réseaux d'Eau Glacée et d'Eau Chaude.
- La consigne de température pour la régulation du groupe sera sur le départ de l'Eau Glacée en mode Froid récupération de Chaud
- La consigne de température pour la régulation du groupe sera sur le départ de l'Eau Chaude en mode Chaud récupération de Froid
- Les mesures comprennent :
    - Le relevé des températures d'eau
    - Les intensités et tensions des compresseurs,
    - Les débits d'air et pressions des ventilateurs du groupe,
    - Un point 0 des vibrations.

2.12.2.3 Attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC

L'Entreprise réalisera ceux-ci. Ils seront fournis avant la réception, faute de quoi celle-ci ne pourrait être acceptée.

2.12.2.4 Essais et contrôles en vue de la réception

- A la demande de l'Entreprise, il sera procédé à une ou plusieurs visites d'essais et contrôles avant la réception.
- Les résultats donneront lieu à un procès-verbal établi par le Maître d'ouvrage qui acceptera (avec ou sans réserve) ou bien de refuser la réception.
- La réception pourra être refusée si la période ne permet pas le contrôle des températures (dans ce cas la réception sera prononcée avec la réserve).
- Il est impératif que les résultats des essais et contrôles, que les plans de câblages électriques et que les notices de conduite et d'entretien de l'installation complète soient remises au Maître d'ouvrage (ou son représentant) sept jours avant la réception et que ceux-ci soient approuvés.

2.12.3 Dossier de traitement et de valorisation des déchets

- L'entreprise fournira un dossier de traitement des déchets comprenant :
    - L'attestation de clôture du **BSFF dématérialisé** (Trackdéchets) visé par l'installation de traitement des fluides ;
    - L'attestation du **BSDD dématérialisé** (Trackdéchets) pour les huiles de compresseur.
    - L'attestation de prise en charge/certificat de recyclage **DEEE Pro** attestant de la valorisation de la carcasse et des composants du groupe.

2.12.4 Dossier des ouvrages exécutés DOE

- D'une manière générale, les documents constituant le D.O.E. seront préparés au fur et à mesure du chantier. En cours de chantier, il sera demandé à l'Entreprise le sommaire qu'elle compte remettre.
- L'entreprise devra fournir au client, en deux exemplaires papiers dont un reproductible, le dossier de fin d'affaire. Les plans, les notices techniques et les fiches techniques seront à fournir sur un support CD/ROM. Celui-ci devra comprendre au minimum :
    - Les bases et les résultats des calculs (PDF),
    - La notice descriptive des installations avec le principe de fonctionnement (Word),
    - La nomenclature de tout le matériel installé avec les fiches des caractéristiques techniques et l'indication de la provenance (Word),
    - La liste des fournisseurs avec leurs coordonnées et le nom de la personne à contacter (Word),
    - Les résultats des essais réalisés suivant les documents AQC, avec les fiches signalétiques (PDF),
    - Les rapports d'essais tels qu'exigés par le présent descriptif (PDF),
    - La liste des pièces de rechange et du matériel consommable (Word),
    - Les notices techniques de fonctionnement, d'exploitation et de maintenance, les fiches d'entretien des fournisseurs (PDF),

- Tous les schémas et plans des installations réalisées (corrigés après exécution et mise en service) sous forme de tirage papier,
- Les plans de récolement sur support informatique avec fichier AUTOCAD (DWG) et (PDF),

2.12.5 Dossier de maintenance

- L'entreprise doit remettre, dans les mêmes conditions que le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et conformément à la norme NF EN 13306 ainsi qu'aux règles de l'art, l'ensemble du dossier de maintenance et d'exploitation des installations (notices d'entretien, fiches techniques, plans de repérage et schémas de principe)
- Les notices de fonctionnement de conduite et d'entretien nécessaires à l'exploitation des ouvrages.
    - Toutefois, ces dernières qui sont indispensables à une bonne connaissance de l'installation au stade de la réception des travaux, devront être fournies préalablement à celle-ci,
    - Une notice d'utilisation et d'entretien établie sur logiciel WORD suivant présentation définie par le BET donnant le détail des opérations de conduite, la périodicité et la nature des opérations de contrôle, d'entretien et de révision, la nature exacte et le type des ingrédients d'entretien,
    - Un plan pluriannuel d'entretien avec un calendrier prévisionnel des interventions de maintenance préventive et de renouvellement des équipements sur la durée de vie du groupe de production.
    - La liste détaillée chiffrée avec délais d'approvisionnement des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante,
    - Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur,
    - La documentation utilisateur (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage),
    - Un support de sauvegarde des systèmes d'exploitation,
    - Une édition sur papier des paramètres de configuration et de fonctionnement,
    - Les notices de manœuvre et de conduite indiquant les modes opératoires de façon claire pour une Intervention rapide. Il sera constitué un livret niveau "agent de conduite" et un manuel complet niveau "responsable d'entretien,
    - Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés ainsi que les droits d'usage afférent aux logiciels.

2.13 FORMATION

- L'entreprise consacre aux personnes qui seront chargées ultérieurement de la conduite et du petit entretien des installations, 1 séance de formation de **4.00 heures** entières dont le programme est soumis au Maître d'ouvrage. Les thèmes suivants pourraient être abordés :
    - Présentation de l'installation, repérage des matériels, lecture des schémas
    - Fonctionnement de chaque système et de chaque appareil
    - Consignes de conduite et applications pratiques
    - Préparation d'un cahier de relevés et de surveillance des installations
    - Information sur les principales causes des pannes ou dysfonctionnements
    - Principales causes ou sources de pannes, interventions de première urgence
    - Exécution des tâches de petit entretien périodique
    - Préparation de la gestion des pièces de rechange
    - Initiation à la gestion économique des installations

Dès la réception des installations par le Maître de l'Ouvrage, l'exploitation des installations est à la charge de ce dernier ou d'une entreprise mandatée par lui. L'exploitation se chevauche avec la garantie de l'entreprise.

2.14 EXPLOITATION DES INSTALLATIONS

- L'exploitation des installations est assurée dès la réception par le Client ou un mandataire désigné par lui. Elle se chevauche avec la garantie de l'Entreprise.

2.15 LEVEE DES RESERVES

Les réserves seront notifiées avec le procès-verbal de réception. L'entreprise devra lever l'ensemble

de ses réserves dans le délai imparti dans le C.C.A.P. et, au plus tard, 90 jours après la date de réception.

L'entreprise devra envoyer, par courrier, à la maîtrise d'ouvrage, la liste des réserves visée par son représentant attestant que celles-ci sont maintenant levées.

La maîtrise d'ouvrage assurera un contrôle par sondage de cette levée de réserves.

Si, par suite de défaillance de l'entreprise, des essais et contrôles devaient être répétés, le maître d'ouvrage ou ses représentants se réservent le droit d'imputer à l'entreprise le coût des honoraires supplémentaires d'un bureau d'études sur la base de 500,00 € H.T. la vacation à la demi-journée (hors frais de voyage), somme déduite de la situation définitive de l'entreprise en plus des pénalités contractuelles.

2.16 GARANTIES

2.16.1 Garanties

- Sauf indications contraires du marché, les travaux réalisés sont soumis aux garanties légales prévues par les articles 1792 et suivants du Code civil (garantie de parfait achèvement, garantie de bon fonctionnement et garantie décennale :
  - Garantie dite de « parfait achèvement » d'un an qui couvre tous les ouvrages sans exception, y compris les défauts de toutes natures, signalés lors de la réception ou notifiés ensuite s'ils apparaissent pendant l'année de garantie
  - Garantie dite de « bon fonctionnement » de 2 ans qui couvre également tous les ouvrages
  - Garantie décennale qui couvre les dommages compromettant la solidité ou rendant l'ouvrage impropre à sa destination
- Le marché peut en outre préciser des garanties spécifiques concernant certains matériaux ou équipements. Toutes ces garanties partent d'une date unique qui est celle de la réception tous corps d'état des travaux.
- Pour satisfaire aux conditions de garantie, les entreprises sont tenues de se conformer aux observations du bureau de contrôle et faire en sorte que son rapport de fin de travaux ne comporte plus de réserve.

2.16.2 Responsabilités vis-à-vis des existants

- Les entreprises sont responsables des dégâts éventuels qui pourraient provoquer leurs travaux sur le bâtiment et / ou ses équipements et en supportent les conséquences financières. Elles doivent être assurées en conséquence.

3 DONNEES DES ETUDES DES TRAVAUX

3.1 FLUIDE ET ENERGIE A DISPOSITION

3.1.1 Electricité

Tension	Tri 400 V + mono 230 V
Régime de neutre	TT
Fréquence	50 Hz
Terre	30 ohms

3.2 REGLEMENTATIONS APPLICABLES

- Tous les travaux, installations et matériels, doivent être conformes aux règlement, normes, règles de l'art définis, notamment au règlement F-Gas (UE 2024/573), au décret n° 2023-444 (BGTB /

BACS) par les prescriptions de l'arrêté n° 78.667 du 23 Juin 1978 relatif au cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés du bâtiment, passés au nom de l'état, et notamment :

- De la série de normes NF EN 378
- NF EN 12828 / NF DTU 65.11 & 65.12 (conception hydraulique et sécurité).
- Du règlement F-Gas (UE 2024/573)
- NF DTU 45.11 pour le calorifugeage des réseaux
- Aux R.E.E.F. traitant de l'hydraulique dans le bâtiment, des normes françaises concernant le code des conditions minimales d'exécution NFP 41.102 - NFP 41.101 - NFP 41.201 - NFP 30.201 à 204, etc.
- Normes NFC 15.100 pour les installations électriques et liaisons équipotentielles,
- Au Code du Travail pour la protection des travailleurs,

- Cette liste est non exhaustive.
- En aucun cas, l'entreprise ne pourra se soustraire aux obligations contenues dans ces documents et les prix fournis par celle-ci sont toujours réputés avoir été produits compte tenu de toutes ces prestations.

3.2.1 Avis Techniques

- Ces avis sont publiés par le CSTB.

3.2.2 Avis du contrôleur technique

- Ces avis sont formulés par le Contrôleur technique de l'opération qui est nommé par le Maître de l'Ouvrage.

3.3 HYPOTHÈSES ET BASES DE CALCULS

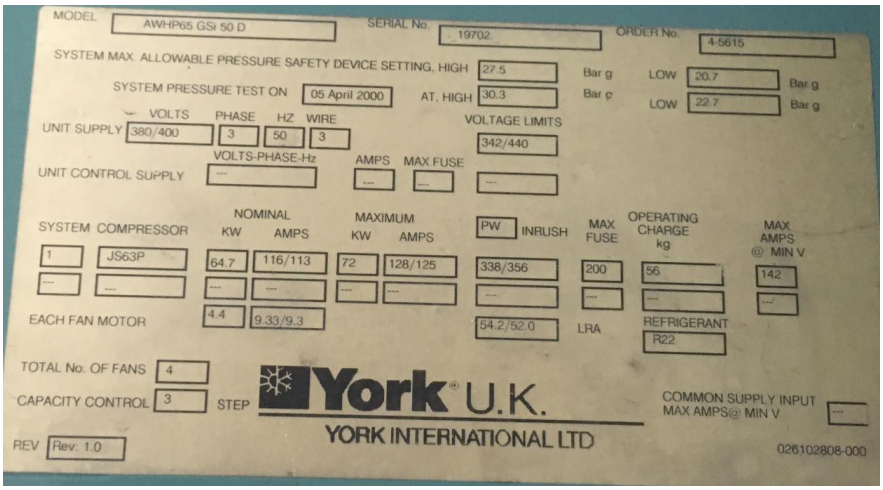
3.3.1 Dimensionnement du nouveau groupe de production

Le nouveau groupe aura des caractéristiques équivalentes aux anciens groupes.

Référence des anciens groupes :

Marque : YORK

Référence : AWHP65 GSi 50 D



Caractérisitiques minimales :

- Puissance froid nominale : 185 kW pour un départ eau glacée à 6°C
- EER instantané : 2,9 à 3,4
- SEER (saisonnier) : 4,2 à 4,8 (avec régulation Inverter et ventilateurs EC).
- Gaz frigorigène : R-454B (GWP 466)

3.3.2 Consignes de régulation, modes de fonctionnement, stabilité des températures

Le groupe pourra fonctionner avec 2 modes de fonctionnement
Mode 1 : Priorité Froid – Récupération Chaud
Mode 2 : Priorité Chaud – Récupération Froid

En Mode 1 la consigne de température de l'eau glacée sera régulée sur le Départ Eau Glacée

Stabilité des températures d'eau (critère essentiel pour la réception)

- La température d'eau froide au départ du groupe devra rester dans une plage de +/- 1°C autour de la consigne donnée
- La température d'eau chaude au départ du groupe devra rester dans une plage de +/- 4°C autour de la consigne donnée

3.3.3 Conditions extérieures

Les températures extérieures de base en été sont définies par la norme NF EN 12831-3 et les données météo de référence (Météo-France / COSTIC) associées aux zones climatiques.

- Les conditions retenues seront :
  - Hiver : Température extérieure -7°C / HR 90%
  - ETE : Température extérieure 34°C / HR 40 %
- Zone climatique H1c

3.4 SÉCURITÉ INCENDIE

3.4.1 Réaction au feu des matériaux

3.4.1.1 Généralités

- Le système de classement à la réaction au feu des produits de la production était, jusqu'à présent, exprimé sous la forme M0, M1, M2, M3, M4 ou non classés dans la norme française. Cependant, le système européen de classement des produits de construction, du point de vue de leur performance de réaction au feu, est l'objet d'une décision de la Commission Européenne du 8 février 2000 modifié le 26 août 2003 (JOCE du 3.09.2003). Par conséquent, le classement NF tend à être remplacé par le classement CE dont le marquage est obligatoire.

3.4.1.2 Conformité aux normes et réglementations

- L'ensemble des travaux et équipements devra répondre strictement aux normes, DTU et directives en vigueur, notamment :
  - Sécurité incendie : Arrêté du 25 juin 1980 modifié (ERP) et Code du travail.
  - Sécurité des locaux techniques : NF C 15-100 (Installations électriques BT) et NF EN 378 (Installations frigorifiques / fluides frigorigènes).
  - Matériaux et réaction au feu :
    - Isolants et calorifuges : Euroclasse A2L-s1,d0 (ou minimum BL-s1, d0)
    - Fixations et supports : Incombustibles (A1).

3.5 LIMITES DES PRESTATIONS

3.5.1 Généralités

3.5.1.1 Lots

- Le présent appel d'offre est lancé en 1 Lot.
- Aucun travail supplémentaire ne pourra faire l'objet de devis complémentaire sous prétexte d'omission dans les pièces écrites du présent dossier.

3.5.2 Etudes à la charge du lot CVC

- Documents d'exécution à soumettre au Maître d'ouvrage pour visa
- L'Entreprise remettra au Maître d'ouvrage, dans les délais fixés au calendrier d'exécution et

préalablement à toute réalisation, l'ensemble des études, calculs, plans et documents d'exécution pour approbation, comprenant notamment :

- Schémas et plans d'exécution
  - Schéma hydraulique de principe et d'exécution, faisant apparaître clairement les installations existantes conservées et leurs points de raccordement.
  - Plan d'implantation du local technique, incluant le positionnement du groupe de froid, ainsi que le tracé détaillé des réseaux hydrauliques et aérauliques (avec réservations, passages de dalles/voiles et accès pour la maintenance).
- Notes de calcul justificatives :
  - Note de calcul du dimensionnement des ventilateurs (Pertes de Charge Disponibles - PDC) et des débits/pertes de charge des réseaux aérauliques.
- Fiches techniques matériel :
  - Fiche technique détaillée de chaque équipement (groupe de froid, circulateurs, organes de réglage, gaines, diffuseurs) précisant les performances aux points de fonctionnement demandés.

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1 GENERALITES

- Le présent chapitre a pour objet de définir les conditions générales de fourniture, d'exécution et de pose des principaux matériels et matériaux.
- Les conditions imposées doivent être respectées impérativement. Ne sont admises que les dérogations ayant obtenu l'agrément du Maître d'ouvrage et ayant pour cause :
  - Les délais d'approvisionnement confirmés par les fabricants ou de réalisation
  - Les modifications demandées par le Maître d'ouvrage.
- Le choix des fournisseurs et des sous-traitants est subordonné à l'agrément du Maître d'ouvrage.
- Les travaux comprennent :
  - La dépose et le stockage des panneaux de silencieux pour l'accès au local
  - La dépose, l'évacuation et la mise en décharge des réseaux du tuyauterie remplacés (compris grutage et démarches administratives)
  - La fourniture et la mise en place d'un groupe neuf (compris grutage et démarches administratives)
  - La fourniture et la réalisation les réseaux de tuyauterie nécessaire au raccordement du groupe avec l'installation existante
  - Le raccordement électrique du groupe à partir des armoires existantes
  - Le raccordement du groupe à la GTC, compris asservissements et imagerie
  - La remise en place des panneaux de silencieux
  - Faire la mise en service avec le constructeur
  - Livrer les dossiers d'exploitation DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) et DIUO (Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage)

4.2 ORGANISATION DES TRAVAUX

- Les travaux auront lieu pendant l'exploitation du site
- Le phasage des travaux devra être fait en accord avec le MNP de manière à :
  - Assurer la protection des collections, voir leurs déplacements
  - Organiser l'interface avec le personnel travaillant sur place
  - Assurer la sécurité des personnes et du site

4.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.3.1 Dépose

<u>Travaux à exécuter</u> :

- Déposer et stocker le nombre suffisant de panneaux d'insonorisation afin de permettre l'évacuation des groupes existants et la mise en place des nouveaux groupes.

- Les panneaux d'insonorisation, à réutiliser, seront stockés dans un endroit à l'abris des intempéries.
- Les panneaux non réutilisés (y compris les panneaux déjà déposés à la sortie d'air) seront évacués en décharge spécialisée.
- Isoler électriquement et hydrauliquement les 2 groupes
- Dépose et évacuations des réseaux hydrauliques non récupérés :
    - **Périmètre de dépose** : Les réseaux d'Eau Chaude (EC) et d'Eau Glacée (EG) non réutilisés seront intégralement déposés depuis leur point d'entrée dans le local technique du groupe.
    - **Inspection des réseaux conservés** : Une étude de vétusté et un contrôle d'encrassement/corrosion seront réalisés sur les tronçons de réseaux situés en amont du local technique.
    - **Traitement des désordres amont** : En cas de dégradation ou de corrosion avérée constatée sur ces réseaux amont, les travaux de réparation ou de remplacement associés feront l'objet d'une consultation ou d'un appel d'offres distinct.
- Dépose et évacuations des réseaux hydrauliques non récupérés
- Dépose et évacuation des deux groupes de production
    - **Méthodologie et manutention** : Le scénario détaillé de dépose, de manutention et d'évacuation des groupes existants (ainsi que d'introduction du nouveau groupe) doit être obligatoirement soumis à la validation préalable du Maître d'Ouvrage
    - **Respect des structures** : L'Entreprise n'est pas autorisée à intervenir sur la structure ou le clos-couvert du bâtiment (percements, démolitions, modifications de trémies). Toute intervention structurelle reste strictement conditionnée à l'accord écrit du Maître d'Ouvrage, sur la base d'une étude d'impact validée.
    - **Remise en état des lieux** : Tout dégât ou dégradation occasionné aux ouvrages existants (revêtements, accès, étanchéité) lors des opérations de manutention sera intégralement réparé et remis à l'état initial aux frais exclusifs de l'Entreprise.

4.3.2 Préparation du local avant repose

Travaux à exécuter :

- Nettoyage du local en conformité avec la norme NF EN 13549

4.3.3 Remplacement par un (1) groupe de production d'eau chaude et d'eau glacée

1. Contraintes d'implantation du local technique (R-1) :
    - Les groupes frigorifiques seront implantés dans le local technique dédié au sous-sol (R-1).
2. Traitement aéraulique et acoustique :
    - Prise d'air neuf : Réalisée depuis une fosse anglaise donnant sur l'extérieur, équipée de pièges à son adaptés aux émergences acoustiques réglementaires.
    - Extraction d'air : Les réseaux d'extraction des groupes seront collectés et canalisés vers un point de rejet unique sur l'extérieur, également muni de pièges à son.
3. Exigences de calcul et validation
    - L'entreprise devra prendre en compte l'intégralité des pertes de charge linéiques et singulières du circuit aéraulique (prises d'air, pièges à son, réseaux de gaines, grilles).
    - L'entreprise remettra obligatoirement une note de calcul aéraulique détaillée démontrant la capacité des ventilateurs choisis à vaincre ces pertes de charge tout en respectant les critères d'acoustique.

Travaux à exécuter :

- Mise en place du groupe, y compris le grutage, du groupe jusqu'à son emplacement définitif dans le local technique (contraintes identiques au scénario de dépose)
- Mise en place de supports anti-vibration sous le groupe

- Repose des panneaux acoustiques déposés en 4.3.1
- Raccordement hydraulique suivant chapitre 4.3.4
- Raccordement aéraulique suivant chapitre 4.3.5
- Raccordement électrique suivant chapitre 4.3.6
- Fourniture et pose d'un câble de communication avec la GTC du groupe jusqu'à l'armoire électrique. Le raccordement dans le coffret du groupe sera compris dans la prestation. Le raccordement au réseau bus dans l'armoire électrique sera fait par le prestataire de la GTC du MNP.
- Mise en service et réglages par le constructeur

4.3.4 Réseaux hydrauliques

4.3.4.1 Caractéristiques des tubes en acier noir :

Fourniture et pose d'un réseau hydraulique :

- Petit diamètre (DN ≤ 50) : Tubes en acier noir non allié, soudés ou sans soudure, conformes à la norme NF EN 10255 (série médium ou forte), adaptés à l'assemblage par filetage ou soudure.
- Gros diamètre (DN > 50) : Tubes en acier non allié pour service sous pression, conformes à la norme NF EN 10217-1 (tubes soudés, nuance S235TR1/TR2) ou NF EN 10216-1 (tubes sans soudure)
- Qualité du matériau : Acier certifié avec traçabilité et marquage d'usine sur la génératrice du tube (norme, diamètre, épaisseur, lot)

4.3.4.2 Peinture de protection primaire (antirouille) :

- Préparation de surface : Décapage manuel/mécanique (brossage à la brosse métallique, dégraissage au solvant) conformément à la norme NF EN ISO 8501-1 (degré de soin St 2 / St 3 minimum) pour éliminer toute trace d'huile, de calamine et de rouille.
- Système antirouille : Application in situ d'une ou deux couches de peinture primaire anticorrosion glycérophtalique ou époxy (à haute teneur en phosphate de zinc), épaisseur minimale du film sec : 40 à 60 µm.
- Obligation d'application : L'antirouille doit être appliqué sur l'ensemble du réseau (y compris sous l'isolant élastomère) immédiatement après la réussite de l'épreuve de pression sous eau.

4.3.4.3 Isolation du réseau hydraulique

4.3.4.3.1 Matériaux et caractéristiques de l'isolant

- Isolation des réseaux conformément à la norme NF DTU 45.2, qui régit les règles de l'art pour la pose des calorifuges, associé à la norme produit NF EN 14307 pour la qualité des coquilles en polystyrène extrudé (XPS) et aux normes de calcul NF EN ISO 12241 / NF P 75-411 pour déterminer l'épaisseur évitant la condensation.
- Nature de l'isolant pour le réseau Eau Glacée :

  - Coquilles rigides en polystyrène extrudé (XPS) pour le réseau Eau Glacée
  - Collage systématique et continu des joints longitudinaux et transversaux sur toute la longueur des coquilles avec la colle spécifique recommandée par le fabricant (colle Néoprène monocomposante haute résistance à l'humidité).
  - Recouvrement des jonctions par bande adhésive élastomère de même nature (largeur minimale 50 mm).
  - Pare-vapeur impératif : revêtement pare-vapeur étanche continu (feuille d'aluminium armé ou complexe multicouche) recouvrant l'XPS
  - Traitements des joints : étanchéité absolue de tous les joints de coquilles par bande adhésive pare-vapeur compatible
  - Continuité de l'isolant : interdiction des ponts thermiques aux points de fixation, utilisation obligatoire de supports isolants rigides

- Nature de l'isolant pour le réseau Eau Chaude :

  - Coquilles rigides en laine de roche pour le réseau Eau Chaude

- Performances thermiques : Conductivité thermique $\lambda \leq 0{,}036$ W/(m · K)
- Comportement au feu : Classement de réaction au feu minimal $B_L - s3, d0$ (ou $B - s3, d0$) selon la norme NF EN 13501-1 pour les réseaux intérieurs du bâtiment.
- Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : $\mu \geq 10\ 000$ (propriété pare-vapeur intégrée dans la masse pour prévenir toute condensation sous l'isolation).

4.3.4.3.2 Épaisseurs d'isolation (Classes ACERMI / RT-RE)

L'épaisseur des coquilles sera déterminée selon le diamètre extérieur des tubes pour respecter au minimum la Classe 4 d'isolation (selon NF EN 12828) ou les prescriptions du bureau d'études, afin d'éviter tout point de rosée :

Diamètre nominal (DN)	**Épaisseur minimale du calorifuge**
DN 15 à DN 25	19 mm à 25 mm
DN 32 à DN 50	25 mm à 32 mm
DN 65 à DN 100	32 mm à 40 mm
> DN 100	40 mm à 50 mm (ou coquilles sur mesure)

4.3.4.3.3 Conditions et règles de mise en œuvre

- Préalables obligatoires : Le calorifugeage ne sera exécuté qu'après la réussite totale de l'épreuve de pression hydraulique et le séchage complet de la peinture primaire anticorrosion appliquée sur les tubes.
- Traitement des accessoires et vannes :
  - Les corps de vannes, filtres, clapets, brides et pompes seront isolés par des boîtes d'isolation sur mesure démontables ou matelassées, de même performance thermique, assurant la continuité du pare-vapeur tout en permettant la maintenance sans détérioration de l'isolant.
- Supportage et rupture de pont thermique **:**
  - Interdiction d'écraser l'isolant au droit des colliers de supportage.
  - Pose obligatoire de supports rigides pré-isolés avec pare-vapeur intégré au droit de chaque collier.

4.3.4.3.4 Protection mécanique et finition extérieure (selon localisation)

- Recouvrement des coquilles élastomères par un **revêtement rigide de protection mécanique** (tôle d'aluminium isoxale, tôlage PVC rigide résistant aux chocs, ou revêtement composite étanche).

4.3.5 Réseaux aérauliques

Fourniture et pose de gaine en acier galvanisé pour le raccordement aéraulique :

- Nature des réseaux et normes : Conduit rectangulaire en tôle d'acier galvanisé à chaud (épaisseur 0,6 à 1,2 mm selon dimensions), conforme aux normes NF EN 1505 et NF EN 1506.
- Classe d'étanchéité : Assemblages étanches garantissant au minimum une classe d'étanchéité à l'air Classe C (norme NF EN 13779 / NF EN 12237) pour limiter

les fuites.

- Assemblage et jonctions : Assemblage avec brides profilées et mastic d'étanchéité
- Supportage et anti-vibratiles : Suspension par tiges filetées et rails suspendus équipés de patins phoniques/anti-vibratiles, espacés selon la réglementation pour éviter toute flèche.
- Nettoyage : Nettoyage systématique des intérieurs avant essais.
- Contrôles et réception : Réalisation des essais de débit/pression, mesures d'étanchéité à l'air (PV d'autocontrôle) et fourniture des schémas aérauliques au DOE.

4.3.6 Raccordement électrique

Le raccordement électrique du groupe répondra aux exigences suivantes :

- Alimentation principale **:** Tirage d'un câble d'alimentation triphasé avec neutre et terre (ex. AR2V ou U1000 R2V) dimensionné selon l'intensité maximale admissible et le régime de neutre du site.
- Organe de coupure de proximité **:** Interrupteur-sectionneur de proximité cadenassable placé à vue et à proximité immédiate du coffret groupe de production.
- Cheminement et protection mécanique : Passage des câbles sur chemin de câbles perforé en tôle galvanisée ou sous conduits rigides
- Isolation et raccordement anti-vibratile **:** Boucle de mou et gaine souple au raccordement de la machine pour éviter la transmission des vibrations du compresseur aux câbles.
- Mise à la terre et liaison équipotentielle **:** Raccordement du châssis du groupe et de la structure métallique au réseau de terre principal, et création d'une liaison
- Essais et contrôles : Contrôle de l'isolement des câbles au mégohmmètre, contrôle de l'ordre des phases (sens de rotation des compresseurs) et essais de déclenchement des protections

4.3.7 Raccordement du groupe à la GTC

Chaque groupe sera équipé d'une carte de communication ouverte sous protocole standardisé Modbus RTU/TCP.

L'entreprise titulaire du marché réalise :

- La fourniture et la pose des câbles de communication blindés torsadés (LiYCY ou Ethernet Cat 6 FTP/STP) du coffret groupe jusqu'à l'armoire électrique.
- La transmission de la table d'adressage exacte des variables (Mapping Modbus/BACnet Modèle/Série) à l'intégrateur GTC du musée.
- Le câblage des liaisons physiques de sécurité (Flow-switch, thermostat antigel, défaut général).
- **Comptage énergétique :** Intégration des données du compteur de frigories (débit et écart de température) et des consommations électriques pour le calcul du COP en temps réel.

Le prestataire de la GTC du musée réalise :

- Le raccordement du câble de communication dans l'armoire électrique à l'automate de la GTC
- L'intégration des informations du groupes à la GTC

4.3.8 Réception des travaux

Voir Chapitre 2.11

4.3.9 Essais sur site

Voir chapitre 2.12

5 ENTRETIEN - SAV

5.1 GARANTIES CONSTRUCTEUR

Les garanties du constructeur devront être au minimum de :

- Garantie sur les pièces : 3 ans
- Garantie spécifique étendue à 5 ans pour les compresseurs

Une option de garantie « pièces, main d'œuvre et déplacement » de 5 ans sera adossée au contrat d'entretien

5.2 PIECES DE RECHANGE

L'entreprise devra proposer, avec son offre, une liste chiffrée des pièces de rechange à stocker sur le site du MNP.
Cette liste sera composée principalement des pièces, hors compresseurs, à long délai d'approvisionnement.
Le ventilateur hélicoïde complet sera obligatoirement dans la liste.

5.3 CONTRAT D'ENTRETIEN - DEPANNAGE

L'entreprise devra proposer, avec son offre, un contrat d'entretien

- Maintenance préventive et corrective du groupe de production, incluant les visites périodiques réglementaires (étanchéité fluides frigorigènes, filtres, électricité, analyses d'eau).
- **Obligations et fréquences :** Réalisation de 4 visites préventives annuelles programmées selon le carnet d'entretien constructeur, avec fourniture des consommables (filtres, huiles, joints) et établissement d'un rapport technique après chaque intervention.
- **Garantie de dépannage et astreinte :** Prise en charge des dépannages 7j/7, avec un temps d'intervention garanti sur site sous 24h en cas de panne bloquante ou de fuite de fluide.
- **Traçabilité et réglementation :** Tenue du livret d'entretien de l'installation, mise à jour du registre des fluides frigorigènes et délivrance des attestations réglementaires d'étanchéité (Article R. 543-78 du Code de l'environnement).
- **Prix et périmètre financier :** Contrat forfaitaire annuel P2 révisable, détaillant le bordereau des prix unitaires (BPU) pour les pièces hors forfait et la main-d'œuvre supplémentaire.

6 OPTION : GROUPE DE FROID DE SECOURS

6.1 GENERALITES

En option, l'entreprise proposera un groupe de production d'eau glacée de secours.

- Le groupe sera en Froid seul.
- En cas d'utilisation du groupe de secours, la production d'eau chaude sera assurée par la chaudière électrique du site.

6.1.1 Dimensionnement du nouveau groupe de production de secours

Le nouveau groupe aura des caractéristiques correspondant au scénario de replis du MNP.

Caractérisitiques minimales :

- Puissance froid nominale 65 kW pour un départ eau glacée à 6°C
- EER instantané : 2,9 à 3,4
- SEER (saisonnier) : 4,2 à 4,8 (avec régulation Inverter et ventilateurs EC).
- Gaz frigorigène : R-454B (GWP 466)

6.1.2 Raccordements du nouveau groupe de production de secours

Caractéristique des raccordements hydrauliques, aérauliques, électriques et GTC :

- **Raccordement du groupe optionnel** : Les prescriptions techniques de raccordement applicables au groupe de froid principal s'appliquent à l'identique pour le groupe optionnel
- **Réseaux hydrauliques (EC / EG) :** Les réseaux d'Eau Chaude (EC) et d'Eau Glacée (EG) seront équipés d'organes d'isolement (vannes d'arrêt à passage intégral) permettant le sectionnement individuel de chaque groupe sans perturber le fonctionnement du second.
- **Réseaux aérauliques** : La conception du réseau d'extraction d'air doit garantir l'évacuation nominale du débit d'air tout en évitant tout recyclage d'air vers le groupe à l'arrêt (piquages en sifflet ou utilisation de clapets anti-retour).
- **Électricité et GTC** : Chaque groupe disposera de son propre départ électrique et de son adressage dédié pour l'intégration au système de Gestion Technique Centralisée (GTC).