

Néonergie Tahiti

Bd Pomare – 4^e étage
98713, Papeete, Tahiti
Polynésie Française
T (+689) 40.43.74.79
neonergie@mail.pf
www.neonergie.com



MUSEE DE TAHITI ET DES ÎLES - TE FARE MANAHA

Mise aux normes des installations de climatisation des réserves

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

LOT CLIMATISATION – TRAITEMENT D’AIR

Maître d’Ouvrage :



MUSEE DE TAHITI ET DES ÎLES
TE FARE MANAHA

UNE DÉCOUVERTE DE LA CULTURE POLYNÉSIE NNE
HEHEURA'A I TE TA'ERE MA'OHI
DISCOVER POLYNESIAN CULTURE

Musée de Tahiti et des Îles – Te Fare Manaha
Punaauia PK 15 c/mer, Pointe des pêcheurs,
BP 380 354 Tamanu
97718 Punaauia, Tahiti, Polynésie Française

Bureau d'études techniques :



NEONERGIE TAHITI

Résidence Paofai – Entrée BC – 4^e étage
Boulevard Pomare,
BP 40234
98713 Papeete, Tahiti, Polynésie Française

PHASE : DCE

DATE : Mars 2020

INDICE : A

1.	GENERALITES.....	5
1.1.	Présentation du projet	5
1.2.	Objet du présent document	6
1.3.	Consistance des travaux.....	7
1.3.1.	Climatisation	7
1.4.	Réponse à l'appel d'offre	7
1.4.1.	Indications générales.....	7
1.4.2.	Remise des offres	8
1.4.3.	Responsabilités de l'Entrepreneur	8
1.5.	Données techniques du projet	9
1.5.1.	Courant et régime de neutre.....	9
1.6.	Obligations de l'Entrepreneur	9
1.6.1.	Responsabilité de l'entreprise	9
1.7.	Conditions de réalisation.....	9
1.7.1.	Conception des installations.....	9
1.7.2.	Approche technique du matériel.....	10
1.7.3.	Pièces à fournir par l'entreprise titulaire du présent lot	10
1.7.4.	Installations de chantier	11
1.7.5.	Horaires de chantier	11
1.7.6.	Livraison / entreposage / mise en œuvre des matériels	11
1.8.	Planning.....	11
1.9.	Exécution des travaux	12
1.9.1.	Etablissement du projet d'exécution.....	12
1.10.	Contrôles, essais et réglages	12
1.10.1.	Contrôles et essais sur site en cours d'exécution	13
1.10.2.	Contrôles et essais entreprise	13
1.10.3.	Essais de réception en atelier	13
1.10.4.	Essais sur site.....	14
1.10.5.	Autres essais	14
1.10.6.	Essais de réception	14
1.11.	Dossier des ouvrages exécutés / Dossiers de synthèse	14
1.11.1.	Plans	14
1.11.2.	Notes de calcul	15
1.11.3.	Documentations techniques	15
1.11.4.	Procès-verbaux	15
1.11.5.	Notices d'exploitation et de maintenance	15
1.12.	Réception des installations	16

1.12.1.	Généralités	16
1.12.2.	Formation du personnel	17
1.13.	Garantie des installations.....	17
1.14.	Prescriptions générales	18
1.14.1.	Règlementations, normes, spécifications techniques et prescriptions	18
1.14.2.	Bases de calcul.....	18
1.14.3.	Données acoustiques.....	19
1.14.4.	Vitesse et perte de charge.....	19
1.14.5.	Pertes en ligne et surpuissance	20
1.15.	Caractéristiques générales des matériels.....	20
1.15.1.	FAM – Echantillons	20
1.15.2.	Equivalence, options	21
1.15.3.	Protection anti-corrosion et UV	21
1.16.	Limites de prestations	22
2.	INSTALLATION EXISTANTE.....	24
2.1.	Unités de climatisation existantes	24
2.2.	Cheminement des réseaux.....	26
2.3.	Unités extérieures	26
3.	TRAVAUX DE CLIMATISATION	28
3.1.	Travaux sur l’installation existante.....	29
3.2.	Unités de climatisation.....	29
3.3.	Réseaux frigorifiques.....	31
3.3.1.	Repérage des réseaux.....	32
3.4.	Réseau d’évacuation des condensats.....	32
3.5.	Electricité.....	33
3.6.	Réseaux de diffusion d’air climatisé	33
3.7.	Accessoires de diffusion d’air	34
3.8.	Régulation	35
3.8.1.	Poste d’acquisition	35
3.8.2.	Logiciel d’acquisition	35
3.8.3.	Communication	37
3.8.4.	Automates de régulation.....	37
3.8.5.	Redondance des informations.....	38
3.9.	Unités de climatisation de type monosplit.....	38
3.9.1.	Unité de climatisation	38
3.9.2.	Plénums pour gainables	39
3.9.3.	Gaines de climatisation	40

3.9.4.	Grilles de soufflage et de reprise d'air climatisé	40
3.9.5.	Supportage des unités extérieures	41
3.9.6.	Régulation.....	41
3.9.7.	Electricité.....	42
3.9.8.	Réseaux frigorifiques	42
3.9.9.	Réseau d'évacuation des condensats.....	43

1. GENERALITES

1.1. Présentation du projet

Le projet a pour objet le remplacement du système de climatisation existant des réserves du Musée de Tahiti et des Îles situé à Punaauia, Tahiti.

Les réserves du Musée se trouvent dans un bâtiment à l'arrière du Musée. Celui-ci héberge les réserves, mais aussi la salle de quarantaine, les bureaux administratifs, ... Les réserves sont réparties entre une salle principale en rez de chaussée, 2 salles adjacentes pour le stockage des tableaux et des photos et une mezzanine. Celle-ci comporte une plateforme pour les équipements de climatisation et une salle indépendante.



Données administratives		Données d'activité	
Nom	Musée de Tahiti et des îles	Nombre de bâtiments	1
Activité	Stockage de collections et œuvres d'art	Surface utile climatisée	541,35 m ²
Localisation	Punaauia	Nombre d'occupants	Occupation intermittente
Année de construction	Avant 1984		

- Les vues en plan à l'échelle 1/75^e,
- Le synoptique du principe de communication,

Le présent dossier a été établi sur la base des informations ci- dessous :

- Les plans transmis par le MTI,
- Les visites préalables,

Documents annexe :

- CCTP phase PRO des travaux de rénovation du Musée de Tahiti et des Iles,
- CCAP,
- Diagnostic amiante,

1.3. Consistance des travaux

Les travaux à réaliser comprendront (liste non exhaustive) :

1.3.1. Climatisation

- La dépose des équipements existants et leur évacuation, compris recyclage,
- La réalisation du projet d'exécution, intégrant les plans, synoptiques, notes de calcul, bilan thermique et fiches techniques des matériels, compris mises à jour en cours de chantier,
- La fourniture, pose et raccordement des groupes de production frigorifique de précision, compris supportages et accessoires,
- La fourniture, pose et raccordement des unités intérieures, compris supportages et accessoires,
- La fourniture et pose des réseaux de fluides frigorigènes,
- La fourniture et pose des réseaux galvanisés de diffusion d'air,
- La fourniture et pose des bouches, grilles et autres terminaux,
- La fourniture et pose des calorifuges nécessaires,
- La fourniture et pose des éléments de réglage/régulation des débits,
- La fourniture et pose des réseaux d'évacuation des condensats,
- Les réservations, percements, carottages, saignées ... pour les passages de ses réseaux,
- La fourniture, pose et raccordement des commandes, détecteurs, afficheurs, ... prévus au présent CCTP,
- Les tests, essais et mises en service,
- La fourniture du dossier de recollement,

Ces prestations sont réputées complètes et intègrent l'ensemble des sujétions permettant leur mise en place et en service dans les règles de l'art. Elles peuvent être complétées de demandes supplémentaires en cours de réalisation si nécessaire dans le cadre de la bonne réalisation des ouvrages.

1.4. Réponse à l'appel d'offre

1.4.1. Indications générales

Les indications du présent CCTP ne sont pas limitatives et viennent en complément des autres pièces fournies (DPGF et plans du BET Néonergie). Les entreprises ne pourront arguer, soit par un manque de concordance avec ceux-ci, soit d'une omission, d'une erreur ou d'une imprécision dans la description ou la figuration générale des ouvrages, pour ne pas exécuter leur mission dans les règles de l'art ou pour réclamer un supplément à leur prix forfaitaire.

L'entreprise reconnaît, par le fait même de son offre, avoir pris parfaitement connaissance des sujétions de toute nature qu'elle pourra rencontrer en cours d'exécution, afin d'assurer la parfaite exécution et la finition complète des prestations pour la réalisation du projet conformément aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur.

1.4.2. Remise des offres

Bien que le présent CCTP prévoie la fourniture d'équipements d'origine et de marque préconisées lors de la consultation, l'Entrepreneur :

- Peut faire une offre correspondant aux équipements préconisés, qui sera qualifiée "offre de base", conformément au DPGF joint,
- Peut faire de propositions équivalentes, charge à lui de le mentionner dans son offre,
- Ne peut pas proposer de variante,

A noter qu'il faut entendre par "équivalent" la propriété de présenter, non seulement des caractéristiques techniques égales, mais encore des qualités architecturales acceptées (telles que forme, gamme de couleur, état de surface, etc.). Ces équivalences devront de plus respecter les contraintes inhérentes au site.

Si l'entreprise a des questions, elle pourra prendre contact avec les personnes suivantes :

BET : Frédéric Petit – (T) 87.77.32.81 – fpetit@neonergie.pf

Après signature du marché, si l'Entrepreneur n'a pas fait d'observation dans son offre sur l'emploi d'un matériau ou d'un matériel d'origines et marques déterminés par les documents marchés, il peut solliciter l'accord de la Maîtrise d'Ouvrage pour l'emploi d'un produit équivalent sous la condition de fournir tous les documents nécessaires à une comparaison. Aucune mise en œuvre de produit équivalent ne peut être commencée sans l'accord écrit du Maître d'œuvre d'Exécution.

1.4.3. Responsabilités de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur ne pourra pas, de sa propre initiative, modifier les prestations faisant l'objet du marché. Dans l'hypothèse où il jugerait une modification nécessaire, il devrait en faire la demande préalable au Maître d'Ouvrage et attendre, pour agir, son acceptation par écrit. L'Entrepreneur, après avoir pris parfaite connaissance de ses cahiers des charges et des cahiers des charges des autres corps d'état, s'engage à faire en sorte que ses prestations s'intègrent parfaitement aux prestations des autres corps d'état afin de ne pas entraîner de quelconques travaux supplémentaires. L'Entrepreneur ne pourra prétendre ignorer les prestations et obligations des autres corps d'état dont les travaux seront exécutés en liaison avec les siens.

L'acceptation par le Maître d'Ouvrage du projet présenté par le titulaire du lot, incluant toutes les pièces telles que plans, matériels, calculs, ... s'y rattachant ne diminuera en rien la responsabilité de l'entreprise. Celle-ci établira son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'elle indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs, longueurs et sections de tuyauteries, des conduits aérauliques ainsi que de tous leurs accessoires, des caractéristiques des matériels, des difficultés d'exécution et impératifs du Maître d'œuvre. Elle reste seule responsable de son chiffrage.

L'entreprise titulaire du présent marché restera entière responsable de la bonne mise en œuvre de ses ouvrages, de leur bonne tenue et bonne fabrication, ainsi que de leur conformité. En toutes circonstances, l'entreprise restera responsable de tout dommage ou accidents causés à des tiers, lors ou par la suite de l'exécution de ses travaux, résultant de son propre fait ou de son personnel.

L'Entrepreneur aura pris parfaite connaissance des lieux, en particulier en ce qui concerne :

- Les limites d'emprise du chantier,
- Les accès et leurs contraintes, notamment l'accessibilité des lieux,

- L'état des installations existantes,
- L'avancement du chantier.

En cas de difficulté prévisible, l'Entrepreneur en avertira le Maître d'ouvrage avant remise de son offre. En aucun cas, l'Entrepreneur ne peut prétendre à un supplément de prix du fait de difficultés liées aux emprises, à l'environnement et à l'état des équipements existants, résultant d'un manque de reconnaissance des lieux.

1.5. Données techniques du projet

1.5.1. Courant et régime de neutre

Le bâtiment sera alimenté en basse tension et distribué en 400V par des compteurs collectifs, et compteurs de puissance, fréquence 60Hz. Le régime de neutre est de type TT.

1.6. Obligations de l'Entrepreneur

1.6.1. Responsabilité de l'entreprise

En plus des travaux décrits dans les paragraphes précédents, l'Entrepreneur devra les prestations suivantes :

- L'acheminement du matériel sur site, ainsi que son stockage,
- L'installation et l'évacuation du chantier,
- La conduite et la surveillance des ouvrages jusqu'à la réception,
- La réalisation des travaux par du personnel compétent, formé, habilité et qualifié,
- Le nettoyage et l'évacuation régulière des déchets de chantier,
- L'établissement de toutes les protections et dispositifs de sécurité réglementaires, nécessaires à l'intervention de son personnel ainsi que la remise en état des protections existantes déplacées lors de ses travaux,
- La fourniture des matériaux et outillages nécessaires à la parfaite et complète exécution des ouvrages,
- La réfection des ouvrages défectueux ou insuffisants, constatés en cours d'exécution des travaux et à la réception,
- Toutes les fixations et autres menus ouvrages nécessaires au parfait achèvement des installations, conformément aux règles de l'art,
- Le rebouchage de toutes les réservations et percements relatifs au présent marché,
- Les essais de bon fonctionnement et la mise en service,
- Les repérages complets des installations en fin de chantier,
- La réalisation du dossier des ouvrages exécutés tel que défini plus loin dans le présent document.

1.7. Conditions de réalisation

1.7.1. Conception des installations

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

Systématiquement, 3 grands principes devront être respectés :

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

Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit de refuser tout ou partie de l'installation ne répondant pas à ces critères.

1.7.2. Approche technique du matériel

Les équipements techniques devront être sélectionnés dans un souci d'efficacité énergétique et d'économies d'énergie. Ils conserveront néanmoins une fiabilité, une résistance suffisante permettant une durée de vie et un confort d'utilisation maximum.

1.7.3. Pièces à fournir par l'entreprise titulaire du présent lot

Avant le commencement des travaux :

L'entreprise remettra à l'approbation du Bureau d'Etudes (conformément au planning d'exécution), en autant d'exemplaires que demandé et à chaque indice, les documents suivants (éléments obligatoires avant toute commande ou mise en œuvre). Pour mémoire, cette liste n'est pas exhaustive et le BET se réserve le droit de demander des pièces supplémentaires sans que l'entreprise ne puisse s'y opposer :

- Les notes de calculs ayant permis le dimensionnement des réseaux et le dimensionnement des organes et matériels mécaniques, intégrant les pertes de charges, les diamètres, les réseaux souples ou rigides, ... (nota : les dimensionnements faits à l'aide de logiciels fabricants ne sauraient être considérés comme notes de calcul),
- Les plans d'implantation de l'ensemble des matériels,
- Les plans de cheminements des réseaux indiquant les mètres précis, les diamètres, les débits, ...,
- Les plans de réservations et percements,
- Les plans de détails et de coupes,
- Les synoptiques de l'installation,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels, les divers agréments (CSTB, ...), les surfaces de service,
- Les plannings d'études, de commandes, d'approvisionnement,
- Les attentes électriques,
- Les trappes de visite,

Les calculs et plans d'exécution devront être établis sur la base des derniers plans architectes. Si les plans venaient à évoluer pendant la période de travaux, l'entreprise s'engagerait alors à mettre à jour ses plans d'exécution dans le délai imparti par le Maître d'Ouvrage, sans que cela ne donne lieu à une facturation supplémentaire. Tous les documents devront être exécutés sur informatique type WORD ou EXCEL et les plans sous DAO type AUTOCAD 2004 minimum.

L'ensemble des plans de réservation et d'exécution devra être remis à l'entreprise de gros œuvre ou de charpente durant la période de préparation de 1 mois préalable au démarrage des travaux. L'Entrepreneur ne pourra pas, de sa propre initiative, modifier les prestations faisant l'objet du marché. Dans l'hypothèse où il jugerait une modification nécessaire, il devrait en faire la demande préalable au Maître d'Ouvrage et attendre, pour agir, son acceptation par écrit. A chaque appréciation, l'entreprise se verra notifier par écrit le refus ou l'acceptation de matériel, et toute commande devra faire l'objet d'un VISA d'approbation par le Maître d'Ouvrage avant toute commande.

L'Entrepreneur sera tenu de garantir la bonne qualité des ouvrages, conformément à la législation en vigueur.

Pendant les travaux :

- La fourniture et l'acheminement du matériel sur site,
- L'installation et l'évacuation du chantier,
- La conduite et la surveillance des ouvrages jusqu'à la réception,

- Le nettoyage et l'évacuation régulière des déchets de chantier,
- La réalisation des travaux par du personnel compétent, formé, habilité et qualifié,
- L'établissement de toutes les protections et dispositifs de sécurité réglementaires, nécessaires à l'intervention de son personnel ainsi que la remise en état des protections existantes déplacées lors de ses travaux,
- La fourniture des matériaux et outillages nécessaires à la parfaite et complète exécution des ouvrages,
- La réfection des ouvrages défectueux ou insuffisants, constatés en cours d'exécution des travaux et à la réception,
- Toutes les fixations et autres menus ouvrages nécessaires au parfait achèvement des installations, conformément aux règles de l'art,
- Les repérages complets des installations en fin de chantier,

Après la réception des travaux :

L'entreprise aura à sa charge la rédaction et la fourniture d'un Dossier des Ouvrages Exécutés, en 3 (trois) exemplaires reliés papier et un exemplaire informatique. (Voir chapitre 1.11).

1.7.4. Installations de chantier

Avant ouverture du chantier, l'entreprise établira et soumettra un plan d'implantation de ses installations de chantier, indiquant les accès et points de déchargement de ses matériels. L'entreprise mettra en place toutes les dispositions nécessaires au bon fonctionnement du chantier :

- Electricité, eau, comptage des diverses consommations,
- Clôtures, bennes de tri, ... suivant demandes du Maître d'Ouvrage,

1.7.5. Horaires de chantier

L'entreprise effectuera principalement ses ouvrages pendant les horaires classiques d'interventions. Cependant, à la demande du Maître d'ouvrage, l'entreprise modifiera ses horaires d'interventions pour s'adapter au planning de chantier.

1.7.6. Livraison / entreposage / mise en œuvre des matériels

Le titulaire du présent lot effectuera, à ses frais, la livraison, le déchargement, l'entreposage et la mise en œuvre de ses matériels. Il devra en assurer la bonne conservation et la protection contre le vol jusqu'à la réception. L'entreprise veillera à n'occasionner qu'un minimum de gêne lors des opérations de déchargement, levage et entreposage des matériels vis-à-vis du voisinage.

1.8. Planning

Le planning général des travaux sera approuvé par l'entreprise, qui aura pris toutes les dispositions nécessaires vis-à-vis de ses fournisseurs pour intervenir en temps utile. Les retards d'approvisionnement ne pourront pas constituer un justificatif pour une absence d'intervention.

L'entreprise soumettra au concepteur, pour approbation, les solutions envisagées dans les méthodes d'exécution. De même, elle alertera le concepteur sur les difficultés d'exécution ou les modifications qui auraient pu apparaître après l'établissement du projet. Tous les détails d'exécution, nécessaires à la bonne marche de l'installation et faisant partie des règles de l'art, sont supposés inclus dans la proposition, même si ceux-ci ne peuvent apparaître explicitement sur les plans. En outre, les dispositions nécessaires à l'entretien, au réglage ou la maintenance de l'installation, seront prises lors de la commande du matériel, de son implantation et des raccordements.

1.9. Exécution des travaux

Lors de l'établissement de son marché, l'entreprise est réputée connaître le site de réalisation ainsi que les procédures mises en place et aura pris toutes les dispositions nécessaires à l'intervention demandée en fonction des contraintes de l'environnement. Les moyens de mise en œuvre en personnel et matériel seront adaptés aux contraintes de la planification auxquelles l'entreprise devra se soumettre, tant dans l'avancement des tâches partielles que dans le délai global.

Les travaux se dérouleront en site sécurisé et occupé. A ce titre, seuls les intervenants ayant été déclarés par l'entreprise auprès du Maître d'Ouvrage pourront avoir accès au chantier. Ils évolueront sous la surveillance d'un représentant du Musée qui vérifiera les intervenants et leurs déplacements pendant les heures de travaux. Les interventions se déroulant dans un site hautement sensible, des procédures particulières définies par le Maître d'Ouvrage seront mises en place (ces conditions seront transmises au titulaire du présent marché). Chaque intervenant, sous-traitant s'il y a, visiteur, ... devra s'y soumettre de manière impérative, sous peine d'être exclu définitivement du chantier.

Toutes les opérations de manutention de matériels et d'outillage auront été prises en compte. Tous les locaux devront être débarrassés des gravois, matériaux et outils, chaque jour.

L'entreprise désignera dès la passation du marché, un responsable de chantier qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'Ouvrage. Cette personne devra avoir les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la durée intégrale d'études et d'exécution des travaux. Cette personne sera présente à tous les rendez-vous auxquels elle aura été conviée de manière exceptionnelle à la demande du Maître d'Ouvrage, ainsi qu'à toutes les réunions de chantier et/ou de synthèse qui lui seront demandées sous peine de pénalités.

Pendant toute la durée des travaux, l'entreprise sera représentée par un chef de chantier qualifié, en mesure de se substituer au représentant de l'entreprise si besoin est.

1.9.1. Etablissement du projet d'exécution

L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage un projet de plan des travaux à exécuter pour approbation :

- Le(s) plan(s) de réservations à réaliser dans les dalles ou murs,
- Les vues en plan des équipements détails d'implantation, de fixation et de raccordement de ses équipements,
- Les coupes des détails de fixation,
- Les détails et sujétions d'étanchéité,
- Les fiches d'approbation matériels (F.A.M.),
- Les notes de calculs nécessaires au choix du matériel et équipements,

1.10. Contrôles, essais et réglages

Le titulaire du présent marché doit une installation en parfait état d'achèvement, essais et réglages compris.

Chaque procès-verbal d'essais / réception devra indiquer clairement :

- La date, le lieu et l'objet,
- Leur durée,
- La nature des divers essais effectués et les résultats obtenus,
- Le résumé des observations faites au cours des essais,
- Les réserves présentées éventuellement présentées,
- Essais, contrôles, vérifications, mesures à effectuer à la réception des travaux,

1.10.1. Contrôles et essais sur site en cours d'exécution

L'entreprise inclura à son offre tous les frais d'essais et de contrôles, comprenant notamment la fourniture de tous les appareils de mesure et le personnel nécessaire. Ces essais seront exécutés avec l'accord et la présence des services du Maître d'œuvre et du service « entretien » de l'utilisateur.

Suite à ces mesures, si des parties de l'installation s'avéraient non conformes au CCTP ou aux règlements et normes en vigueur, l'entreprise serait tenue de procéder aux réfections et remplacements nécessaires.

1.10.2. Contrôles et essais entreprise

L'entreprise devra procéder à ses autocontrôles et essais de fonctionnement privés. Elle établira les fiches correspondantes en 3x exemplaires et signés par les représentants des parties contractantes, qui seront collectées et remises au Maître d'Ouvrage, préalablement à toute réception.

Les essais de réception des ouvrages auront lieu lorsque l'ensemble des travaux faisant l'objet des marchés sera terminé. Ces opérations seront effectuées sous l'égide du bureau de contrôle.

Les essais et contrôles seront réalisés, au minimum, conformément aux dispositions des documents techniques COPREC et des normes en vigueur. Ils seront impérativement complétés sur place en présence du Maître d'Ouvrage par des mesures spécifiées dans les guides MAP de l'AICVF et les ouvrages de l'ASHRAE. Les installations devront être modifiées en fonction des observations du bureau de contrôle et du coordinateur de système de sécurité incendie afin de répondre à la réglementation en vigueur. La fourniture des moyens d'essais et du personnel correspondant, incombe entièrement au titulaire.

Les essais et contrôles porteront notamment sur les points énumérés ci-après, sans que cette énumération ait un caractère exhaustif :

- L'examen des matériaux utilisés et contrôle de leur conformité aux normes et règles les concernant,
- Modalités d'exécution des équipements,
- Le contrôle de performances de ventilateurs, pompes, centrale d'air, etc.
- Epreuves hydrauliques
- Essais d'étanchéité à l'air ou à l'eau,
- Niveau sonore,
- Contrôles électriques,
- Inflammabilité, résistance au feu, dégagement de vapeurs toxiques,
- Détection incendie dans gaines.

Le titulaire devra mettre à disposition du vérificateur le personnel compétent dont celui-ci pourrait avoir besoin au cours de ses contrôles. Un programme des contrôles et essais de réception devra être établi et soumis à approbation, au minimum 1 mois avant le début des dits essais.

Ce programme comportera notamment :

- Un planning détaillé, s'intégrant dans le planning enveloppe des réceptions par zone et respectant les contraintes de continuité de service de l'utilisateur.
- Un détail des essais et procédures envisagées et les fiches cadres correspondantes.
- Les dotations en personnel et en matériels (moyens de contrôles, mesures, etc.).

1.10.3. Essais de réception en atelier

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de pratiquer des réceptions de matériels en atelier avant installation sur le site.

Elles donneront lieu à l'établissement de procès-verbaux.

1.10.4. Essais sur site

Ces essais concernent les installations décrites dans le présent C.C.T.P.

Avant essais, l'Entrepreneur devra procéder au nettoyage, (chute de câbles etc.) de ses installations.

L'Entrepreneur devra prévoir lors des essais, tous les appareils de mesure, le matériel, l'appareillage et les accessoires nécessaires pour réaliser les contrôles.

1.10.5. Autres essais

L'Entrepreneur est tenu de se soumettre aux contrôles, vérifications et essais imposés par :

- Les règlements en vigueur,
- Les D.T.U. et cahiers du C.S.T.B,
- L'équipe de Conduite d'Opération,
- Le Maître d'Ouvrage.

Dans tous les cas, les essais sont sanctionnés par un procès-verbal d'essai ne pouvant en aucun cas être considéré comme procès-verbal de réception des travaux.

1.10.6. Essais de réception

Ces essais seront faits à l'issue des essais privés et ils seront à la charge de l'Entrepreneur (main d'œuvre et appareillage compris).

Il est précisé contractuellement, qu'une mise en service ne peut en aucun cas être considérée comme une réception. Le programme des essais de réception sera établi en fonction des dates prévues pour la livraison des installations. Les procès-verbaux constatant que ces essais sont satisfaisants devront impérativement être remis pour que la réception soit prononcée.

1.11. Dossier des ouvrages exécutés / Dossiers de synthèse

Après la mise en service des installations et avant la visite de réception, les DOE seront impérativement remis au Maître d'Ouvrage en 3 exemplaires (trois tirages papier + 1 CDRom/clé USB reproductible). Ils seront présentés dans des classeurs avec sommaire général, de format standard, de même forme et couleurs, et comporteront les éléments listés ci-dessous. Chaque grand chapitre sera organisé de la même manière afin de faciliter la lecture du DOE.

1.11.1. Plans

a. Nomenclature des matériels :

L'entreprise incorporera les nomenclatures des matériels dans ses schémas, ses synoptiques et plans de réseaux. La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

b. Schémas généraux ou synoptiques de réseaux :

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché ainsi que les informations techniques propres à chaque installation : les débits mesurés, les diamètres, le nombre et l'emplacement des matériels et équipements conformes à l'installation.

c. Plans de réseaux :

L'entreprise inclura dans son DOE les plans de ses installations, au format A0 et à l'échelle 1/100^e. Il sera fait un plan de synthèse par niveau reprenant tous les équipements installés, tels que construit, intégrant les nomenclatures des appareils, leur destination, les diamètres, le sens des fluides. *Les réseaux seront dessinés en bifilaire, et non en filaire.*

d. Schémas électriques :

L'entreprise devra l'ensemble des plans des raccordements électriques de ses installations avec leurs câblages, leurs repérages des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises. Les schémas préciseront obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les sections de câbles, les régimes de neutre, les asservissements, les réglages et les tenants et aboutissants de chaque matériel.

1.11.2. Notes de calcul

L'entreprise intégrera dans son DOE l'ensemble de ses notes de calculs, notes établies conformément aux spécifications précédentes. Les titres de ces documents, ainsi que leur sommaire, permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

1.11.3. Documentations techniques

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir par un moyen non effaçable la reproduction les références des matériaux, produits et matériels concernés (chaque fiche technique correspondra parfaitement au matériel désigné. Dans le cas d'une fiche technique générale qui comporterait plusieurs modèles, l'entreprise mettra en valeur le matériel posé de manière à éviter toute erreur de lecture ou d'appréciation. La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leurs adresses et téléphones.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous traitées.

1.11.4. Procès-verbaux

Les P.V et P.V de classement au feu, les avis techniques et les cahiers d'essais effectués sur site seront classés par ordre alphabétique par systèmes, avec sommaire et intercalaires. Chaque essai sera rédigé de manière lisible si manuscrite, et ne devra comporter aucune rature ou information illisible.

1.11.5. Notices d'exploitation et de maintenance

Elle s'adressera au personnel de conduite des installations et donc s'attachera à un fonctionnement normal des installations. A ce titre, elle comprendra pour chaque type d'installation, sans que cette liste soit exhaustive :

- La/les personnes à joindre en cas de problème,
- Le rappel des principes de fonctionnement et les procédures marche/arrêt,
- La liste des défauts principaux amenant des pannes,
- Une aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales,
- La liste des outils non standards nécessaires à une intervention sur site,
- La liste des consommables et des pièces de rechange indispensables,
- Les gammes d'interventions, par priorité,
- Les notices d'entretien et de conduite des installations, avec les schémas renseignés (températures, pressions, débits, puissances, points de consigne, plages de réglage, ...),
- La liste des personnes formées par l'entreprise,

La Maîtrise d'Ouvrage se réserve le droit de demander des pièces supplémentaires à incorporer au DOE, sans que l'entreprise ne puisse s'y refuser.

Lors de la remise des installations au maître d’Ouvrage, l’entreprise, au titre des actions de formations dues à son marché, présentera le dossier DOE aux responsables désignés par la Maîtrise d’Ouvrage de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

NOTA 01 : Si le Maître d’Ouvrage était obligé, quelqu’en soit la raison, à se substituer à l’entreprise pour faire des réglages des installations ou fournir les pièces à remettre en fin de chantier, cette prestation serait intégralement facturée à l’entreprise défaillante et retenue sur sa facturation de chantier.

NOTA 02 : La Maîtrise d’Ouvrage n’opèrera la réception des installations qu’une fois les plans tels que construits finalisés et validés, et le DOE remis complet.

1.12. Réception des installations

1.12.1. Généralités

L’Installateur garantit d’une façon formelle la parfaite réalisation des travaux faisant l’objet de la spécification technique, suivant les règles de l’art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur pendant 1 (un) an, à dater de la réception. Il sera tenu d’apporter à son installation toutes réparations et remplacements à ses frais des éléments défectueux et prendra en charge les raccords consécutifs à son intervention par les autres corps d’état et qui seraient exigés par le Maître d’Ouvrage.

Les frais résultants de ces modifications seront à sa charge.

Afin de procéder à la réception des installations, l’entreprise sera tenue de fournir tous les appareils de contrôle nécessaire aux essais, et de procéder aux opérations de démontage et remontage des appareils ou parties des installations qui sont indispensables pour les essais et les mesures ou qui pourraient lui être demandé par le contrôleur technique ou le Maître d’Ouvrage.

La réception comportant notamment les points suivants :

- Contrôle du bon fonctionnement de l’installation,
- Contrôle de conformité en ce qui concerne les marques et types préalablement agréés par le Maître d’Ouvrage, ainsi que les caractéristiques des matériels et les dimensions des conduits,
- Contrôle des implantations des matériels et parcours des canalisations,
- Contrôle de conformité aux normes et règlements en vigueur,
- Contrôle de finition parfaite des installations,
- Examen du dossier de plans et schémas de récolement / TQC,

La réception, subordonnée à la remise du dossier des ouvrages exécutés et de la notice d’entretien au complet, sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de commencement de la période de garantie. Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées avoir rempli les engagements, elles seront alors remises au Maître d’ouvrage.

Il sera ensuite procédé à tout essai complémentaire éventuel à la demande du Maître d’Ouvrage.

Les ouvrages seront réceptionnés avec une réserve relative au fonctionnement et à l’obtention des résultats pour les conditions exposées dans les hypothèses de calcul.

Cette réserve sera levée après une année de fonctionnement et constatation de l’obtention des conditions d’ambiance définies dans le présent CCTP.

1.12.2. Formation du personnel

Lors des essais de qualification, de mise au point et de mise en fonctionnement initial, le personnel chargé de l'exploitation devra recevoir une formation. Les essais, la qualification de l'installation et la formation doivent comprendre toutes les pratiques pertinentes visant à assurer un bon fonctionnement de l'installation, la maintenance et la maîtrise du procédé.

Cette formation sera dispensée par le titulaire du présent lot et adaptée aux utilisateurs et au personnel de maintenance et d'entretien.

Cette formation devra faire l'objet :

- D'une demande de l'entreprise auprès de la personne désignée par le Maître d'Ouvrage pour définir les personnes à former,
- D'une convocation dûment signifiée,
- D'une formation, production de supports pédagogiques (fiches synthétiques des fonctions qui font l'objet de la formation orale + notice technique et exemplaire informatique CD-Rom),
- Une liste d'émargement sera à faire signer par l'ensemble des personnes formées et du formateur sous la tutelle de l'entreprise,

L'ensemble de ces étapes se feront par écrit, avec un accusé de réception par bordereau.

1.13. Garantie des installations

De parfaite réalisation :

L'Installateur garantit d'une façon formelle la parfaite réalisation des travaux faisant l'objet de la spécification technique, suivant les règles de l'art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur pendant **UN AN**, à dater de la réception.

Il sera tenu d'apporter à son installation toutes réparations et remplacements à ses frais des éléments défectueux et prendra en charge les raccords consécutifs à son intervention par les autres corps d'état et qui seraient exigés par le Maître d'œuvre.

Les frais résultants de ces modifications seront à sa charge.

De fonctionnement :

L'Installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu.

Du matériel :

L'Entrepreneur s'engage à ce que tout le matériel neuf qui aura été livré par lui soit garanti pendant 1 an, à dater de la réception des ouvrages. Cette garantie portera sur tous les défauts, visibles ou non, des matériaux employés contre tous les vices de construction ou de conception, et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails.

La responsabilité de l'Entrepreneur couvrira également, et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il soustraitera. L'installateur s'engage à remplacer, réparer ou modifier à ses frais, toutes pièces ou éléments reconnus défectueux de conception, de matériaux ou de construction pendant 1 an, à dater de la réception des ouvrages avec pour chaque pièce remplacée ou modifiée un délai de garantie supplémentaire de 6 mois.

1.14. Prescriptions générales

1.14.1. Réglementations, normes, spécifications techniques et prescriptions

L'ensemble des normes françaises (NF.) et autres règlements devra être suivi, mais concernant ce projet, les normes spécifiques à respecter sont :

- Règlements en vigueur sur le Territoire de la Polynésie Française – code de l'aménagement de Polynésie Française,
- Code du Travail de Polynésie française,

REGLEMENTS SECURITE INCENDIE

- **IT N°246** : Instruction Technique N°246 du 03 mars 1982, modifiée par l'arrêté du 22 mars 2004,
- **Arrêté du 25 juin 1980 modifié relatif aux ERP** : ventilation, climatisation conditionnement d'air et installations d'eau chaude sanitaire / articles CH et GZ,

DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES (D.T.U.)

Généralités :

- **Chapitre X** : Normes fondamentales, normes générales,

Climatisation

- **DTU N°45.2 P1-1** isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80°C à +650°C,
- **DTU N°65.9** Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- **DTU N°32.1** Constructions métalliques : charpentes métalliques en acier
- **DTU N°43.1** Etanchéité des toitures terrasses, et toitures inclinées
- **DTU 67.1** Isolation thermique des circuits frigorifiques,
- **DTU 68.3** Installations de ventilation mécanique,

Normes publiées par l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.)

Electricité :

- **NFC 15 100** édition décembre 2002 : Installations électriques basse tension,
- **Décret n° 88-1056** du 14 novembre 1988 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques,
- Répertoire des Eléments et Ensembles Fabriqués du Bâtiment (R.E.E.F),
- Chapitre C / Electricité (C14 : branchements – C15 : Installations à basses tensions et équipements correspondants comprenant notamment la norme **NF C 15.100**),

Tests et essais :

- **NF E 17** Instruments de mesure de débits,
- **Chapitre S-31** : Acoustique : Instrumentation et méthodes d'essai,
- **Chapitre S-71** : Matériel de prévention et de sécurité - Protection des travailleurs / NF EN 785 Protection contre les chutes de hauteur – dispositifs d'ancrages – exigences et essais,

1.14.2. Bases de calcul

Données climatiques

Hypothèses retenues

- Conditions extérieures :
 - Température : **+32°C**
 - Hygrométrie : 80%HR
- Conditions intérieures demandées :

Réserve RDC : 21/22°C – 50/55% HR,
 Réserve photo : 19/21°C – 40/45% HR,
 Réserve tableaux, toiles : 21/22°C – 50/55% HR,
 Mezzanine / ancien local herbier : 21/22°C – 50/55% HR,
 SAS : 24°C – 55/60 HR,

Besoins estimés

Afin de permettre à l'entreprise de réaliser son chiffrage, les besoins ci-dessous ont été estimés :

Local :	Besoin froid estimé :
Rez de chaussée (compris vide sur rez de chaussée)	49 kWf
Mezzanine	32 kWf
Local Photo	5 kWf
Local Peinture	5 kWf
Sas	1,5 kWf

Ces valeurs sont données à titre indicatif et ne peuvent en aucun cas constituer un dimensionnement de matériel pour l'entreprise. Elle restera seule responsable de sa préconisation au regard de son bilan thermique et des matériels proposés, le Maître d'Ouvrage ne pourra être tenu pour responsable du dimensionnement de l'entreprise.

1.14.3. Données acoustiques

Le niveau de pression acoustique généré par les éléments du lot ne devra pas dépasser les valeurs limites suivantes conformément à la réglementation en vigueur concernant les installations classées, *conformément à l'Arrêté du 20 août 1985*.

Les condenseurs extérieurs seront donc sélectionnés à très basse vitesse de ventilation de telle sorte à ne pas entraîner de gêne du voisinage. **La valeur retenue en limite de propriété sera donc de : +45 dBA**

En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessus, en tous points des limites de propriété, l'émergence résultante ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- 3 dB(A) en période de nuit
- 5 dB(A) en période de jour

1.14.4. Vitesse et perte de charge

Aéraulique

Colonne et raccordement sur bouches
 Collecteurs en comble

Selon réglementation
 Selon réglementation

Nota : il est entendu que les données acoustiques sont à prendre en compte dans le dimensionnement des réseaux afin de ne pas dépasser les niveaux acoustiques exigés.

1.14.5. Pertes en ligne et surpuissance

Perte en ligne

- Gaines (fuites et échauffement) : 5%

L'entreprise, après avoir effectué son bilan thermique, pourra selon les résultats et de par son expérience proposer d'apporter à l'installation une surpuissance afin de compenser les pertes et apports non calculés dans son bilan thermique. Ces surpuissances devront être justifiées par des notes de calculs précises et ne devront pas excéder les pourcentages suivants :

- Ventilo-convecteurs : 10%
- Moteur électrique : 10%

1.15. Caractéristiques générales des matériels

L'ensemble des matériaux mis en œuvre dans les ouvrages définis dans le présent document devra provenir de fabricants agréés par le Maître d'Ouvrage. D'une manière générale, le titulaire du présent marché devra pouvoir, sur demande de la Maîtrise d'Ouvrage, justifier de la provenance des matériaux et matériels au moyen de fiches d'agrément, de lettres signées par le fournisseur, ou tout autre moyen permettant de faire la preuve de leur provenance.

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

L'exécution des travaux traditionnels est soumise aux dispositions du répertoire des éléments et ensembles fabriqués (R.E.E.F.) applicables au marché.

Bien qu'il ne soit pas joint aux dossiers du marché, ni signé par les parties, il est réputé comme étant parfaitement connu de l'entrepreneur et faire partie des documents contractuels du marché.

Tout matériel ne présentant pas une de ces estampilles devra être déclaré au Maître d'Ouvrage.

L'ensemble des matériaux et matériels employés sera, indépendamment de sa conformité aux normes, toujours neuf et de première qualité, exempts de toute altération (oxydation, chocs ou autre). Si leur état le nécessite, l'entreprise aura à charge les réparations ou leur remplacement sur simple demande de la Maîtrise d'Ouvrage. Les documentations techniques, notices d'entretien et d'exploitation, procès-verbaux des essais, plaques signalétiques et avis techniques devront être rédigés d'une manière compréhensible en langue française.

Les données du présent descriptif sont à considérer comme des valeurs minimales pour la détermination des caractéristiques des matériels sélectionnés. Les F.A.M des constructeurs devront indiquer, pour les matériels proposés, des caractéristiques (puissances, débits, ...) au moins égales à celles inscrites dans le présent CCTP.

Même si ces matériels sont donnés à titre indicatif, l'entreprise prendra néanmoins soin, lors de la sélection de ses matériels, de prévenir notamment le Maître d'Ouvrage en ce qui concerne les ouvrages en extérieur si les dimensions et poids des matériels proposés dans le présent CCTP devaient varier de manière significative, y compris surfaces de service des équipements.

1.15.1. FAM – Echantillons

L'Entrepreneur devra faire valider le matériel qu'il va poser. Pour cela, il réalisera et fera approuver des Fiches d'Acceptation Matériel (FAM) avant de commander et poser le matériel. Ces fiches FAM seront transmises sur le support prévu par le BET et uniquement sur celui-ci afin de pouvoir en assurer le suivi facilement.

1.15.2. Equivalence, options

L'entreprise pourra proposer des produits équivalents, comme défini plus haut, aux produits préconisés dans le présent cahier des charges. Ces équivalences devront apparaître clairement dans l'offre de l'entreprise. Avec chaque produit équivalent sera obligatoirement joint la fiche technique. Tout produit équivalent non mis en avant dans l'offre de l'entreprise et non accompagné de sa fiche technique sera tout simplement refusé.

1.15.3. Protection anti-corrosion et UV

Toutes les pièces de la fourniture seront réalisées en inox 316 L ou ayant reçu un traitement de protection efficace contre la corrosion, correspondant aux conditions d'ambiance et d'utilisation, qui devra être agréé par le Maître d'Ouvrage.

L'attention de l'Entrepreneur est spécialement attirée sur l'importance attachée à cette protection.

Supportages extérieurs, plots antivibratiles

L'ensemble du supportage extérieur :

- Des groupes de climatisation,
- Des supports de gaines aéraulique

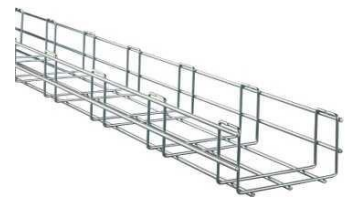
sera réalisé en inox 316 L, impérativement et tout élément ou autre accessoire s'y rapportant (plots antivibratiles, etc.) seront également traités contre la corrosion.

Chemins de Câble

L'ensemble des réseaux aériens intérieurs et extérieurs cheminera sur des chemins de câble fils **de type Performa Inox 316L et de marque Schneider Electric** ou techniquement équivalent. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Profilés en forme de U,
- Série performa inox,
- Dimensions 30x150x3000mm,
- Connecteurs sans vis,
- En acier inoxydable,
- Compris dalettes de supportage sur étanchéité

Localisation : Terrasses techniques et toitures terrasses.



Les chemins de câble et toutes pièces en acier seront protégés par un traitement de galvanisation à chaud après usinage et perçage.

Localisation : Tous réseaux.

Capotage anti rouille

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'un capotage traité anti rouille de protection des passages apparents de câbles **de type couvercle et de marque Schneider Electric** ou techniquement équivalent. Ce capotage devra être traité d'usine d'origine.



Localisation : Chemins de câbles aériens extérieurs.

Boulonnerie et visserie

La boulonnerie et la visserie seront également en matériau inoxydable en intérieur (acier galvanisé des établissements SIKLA, MUPRO ou équivalent), et en acier inoxydable 316L en extérieur.

Echangeurs en contact avec l'air extérieur

Tous les échangeurs du présent marché en contact avec l'air extérieur seront tropicalisés :

- Peinture Blygold – POLUAL ou de performance similaire sur batterie extérieure de condenseur
- Peinture époxy plein bain sur batterie froide des centrales de traitement d'air

Par ailleurs, le titulaire du présent marché remettra une notice technique à la personne déléguée par la Maîtrise d'ouvrage détaillant :

- La fréquence et le type d'entretien régulier à effectuer sur ces échangeurs
- Le contrôle de qualité et de retouche nécessaire d'après les prescriptions des fournisseurs de ce type de protection.

Mise en œuvre protection

Les systèmes de peinture à mettre en œuvre sont les suivants :

	Métaux ferreux	Métaux non ferreux
Préparation	- Brossage métallique - Dégraissage	- Dégraissage - Wash Primer
Epaisseur Primaire (1)	40 µm	35 µm
Epaisseur finition antirouille (1)	40 µm	35 µm

(1) : peinture glycérophthalique / teinte soumise à l'approbation du maître d'Ouvrage d'après les coloris disponibles dans un nuancier à présenter par le titulaire du présent lot.

Retouches

Seules les retouches et reprises légères, avec une reprise ton sur ton et de même qualité que l'original en terme de finition, pourront être tolérées.

Les dégradations ou autres salissures importantes et altérant l'intégrité du matériel entraîneront une réfaction complète du matériel concerné.

Ces mesures sont valables pour l'ensemble des ouvrages du marché concerné jusqu'à la réception.

1.16. Limites de prestations

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au plus tôt tous les plans d'exécution, les renseignements et les précisions concernant les dispositions qu'il souhaite prendre. Les travaux se déroulant en lot unique, l'ensemble des prestations est du au présent marché.

Généralités des limites de prestations :

- L'ensemble des saignées, percements, carottages, réservations demandé par l'Entreprise devra, avant toute mise en œuvre, recevoir l'approbation écrite du Bureau de Contrôle ou du Bureau d'Etudes Structure si présent. Dans le cas contraire, l'Entreprise engagerait sa propre responsabilité en cas de problèmes ultérieurs, incluant la reprise et remise à neuf des ouvrages effectués à ses propres frais, même si ce n'est pas elle qui effectue ces travaux.

2. INSTALLATION EXISTANTE

Principe

Les réserves du musée sont traitées actuellement par des unités de climatisation de précision dont la description est faite ci-après. Ces matériels sont devenus obsolètes et sont alimentés par un liquide désormais interdit. Les opérations de maintenance vont devenir fastidieuses et les pièces de rechange viendront rapidement à manquer. Le fluide R22 sera de plus en plus difficile à trouver et les unités ne pourront plus être dépannées. Leur utilisation sera de plus en plus problématique.

2.1. Unités de climatisation existantes

L'installation actuelle comprend :

- 1 armoire de précision dans le local hébergeant la collection de photographie,
- 1 armoire de précision dans le local hébergeant la collection de tableaux,
- 2 armoires de précision dans la mezzanine traitant le rez de chaussée et la mezzanine.

Les armoires sont des armoires de précision pour le traitement d'air **de type CIATRONIC MAGISTER DDE 100 ou CIAT SCRIB 3000** (R22) et sont alimentées par des condenseurs à air **LGL France WA30** (R22).

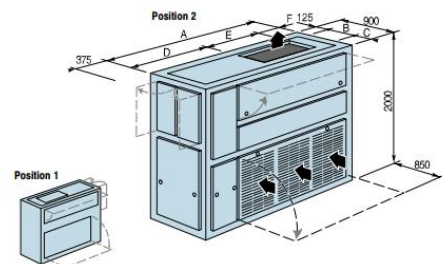
MAGISTER DDA - DDE - DDER

MAGISTER DDA - DDE - DDER		50	75	100	125	150	175	200
Débit d'air nominal (m³/h)		5000	7500	10000	12500	15000	17500	20000
Compresseurs 1 standard	Type Puissance frigorifique totale (kW)	12	21	28	35	42	49	60
Compresseurs 2 puissance renforcée	Type Puissance frigorifique totale (kW)	17	26	35	43	52	61	70

Caractéristiques : air intérieur : 25 °C, 50 %
air extérieur : 32 °C, 40%
condensation : 45 °C

Armoire de précision rez de chaussée et mezzanine

Les armoires **MAGISTER DDE 100** fonctionnent en redondance.
Elles ont une puissance froid nominale de 28 kW.



Les armoires SCRIB 3000 fonctionnent de manière indépendante dans chaque local.

SCRIB DDA - DDE

SCRIB DDA - DDE	3 000	5 000	8 000	12 000
Débit d'air (m³/h)	2 000	3 000	4 000	5 000
Puissance frigorifique (kW)	8,6	12,5	16,8	20

Caractéristiques : air 25 °C 50 %, R 22
SCRIB 3000, 5000 et 8000 : 1 circuit frigorifique. SCRIB 12000 : 2 circuits frigorifiques

Coefficients de correction	TEMPÉRATURE ENTRÉE D'AIR		
Modèles	21 °C 50 %	23 °C 50 %	25 °C 50 %
DDA - DDE	0.9	0.95	1.0

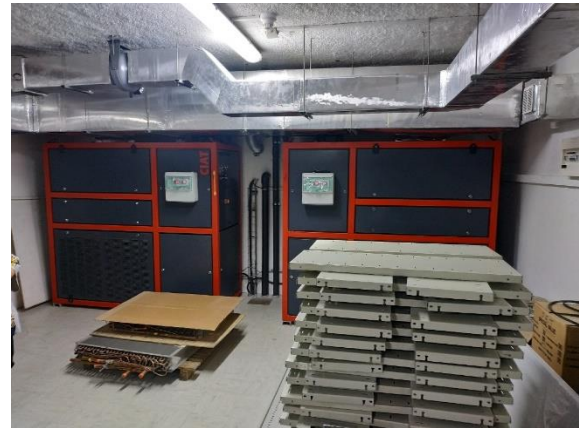
Coefficients de correction à appliquer à la puissance frigorifique en fonction de la température de reprise d'air.

Les locaux individuels tels que ceux hébergeant les collections de photographies et tableaux bénéficient d'une unité de climatisation individuelle. Cette unité a pour fonction de maintenir une hygrométrie et une température maîtrisées. Elle fonctionne donc h24 et 7j/7. Elle est équipée d'une régulation individuelle permettant, par le biais de sondes, de maintenir les conditions définies par le Musée. Des témoins lumineux indiquant les défauts et entretiens à réaliser sont présents sur la machine, ainsi qu'un arrêt d'urgence. Les réseaux la reliant au compresseur extérieur passent en apparent dans le local, comme visible sur la photo ci-dessus. Une partie de ces réseaux est inactive (réseaux eau glacée).



Les unités sont de type **CIAT SCRIB3000**, régulées par une régulation Johnson Control. Les réseaux sont équipés de vannes 3 voies et pressostats avec filtre, la centrale de régulation permet l'affichage des erreurs et défauts. La reprise d'air se fait par l'avant de la machine, tandis que le soufflage se fait en partie haute par un plénum équipé d'une grille.

La mezzanine et l'espace de stockage au rez de chaussée sont climatisés par deux armoires de précisions situées dans la mezzanine. Les deux armoires diffusent de l'air climatisé par le biais de gaines rectangulaires équipées de grilles à déflecteurs sous le plafond. Ces gaines cheminent en sous face de plafond dans les locaux. Les alimentations et évacuations des groupes traversent la dalle depuis le rez de chaussée.



Les armoires de précision de la mezzanine sont **de type CIATRONIC MAGISTER DDE 100 et de marque CIAT**, à aspiration par l'avant et soufflage par le dessus. Elles sont équipées de batteries électriques et de condenseurs à eau incorporés. Leur puissance frigorifique nominale est de 28 kWf chacune, pour une puissance absorbée électrique de 2,2 kW en triphasé.

Elles diffusent de l'air climatisé par 12 diffuseurs grande portée en gaine **de type JSD 36 et de marque France Air** pour la partie rez de chaussée, et par le biais de 4 grilles murales **de type DXT-A 825x825 et de marque MADEL**. Le réseau d'air climatisé est complété par un ventilateur de gaine dans la mezzanine (à destination de l'actuel local herbier) **de type VCM 200 AX et de marque Elge Ventilation**. Plusieurs locaux sont traités de manière collective sans régulation ou contrôle des conditions individuelles.

Aucune régulation centrale n'existe actuellement.



2.2. Cheminement des réseaux

Les réseaux permettant l'alimentation des unités cheminent en sous face de dalle au rez de chaussée depuis l'extérieur pour traverser la dalle intermédiaire entre rez de chaussée et mezzanine. Une partie des réseaux existants ne sont plus utilisés et ont été laissés en place (anciens réseaux eau glacée).

2.3. Unités extérieures

Les unités extérieures alimentant les armoires de précision de type **LGL France WA30 (R22)** sont situées en façade arrière et en toiture technique du bâtiment.



L'entreprise sera tenue d'effectuer une visite avant de remettre son offre afin d'évaluer les travaux et les cheminements des réseaux. Ces visites seront organisées suivant les horaires définis par le Maître d'Ouvrage.

3. TRAVAUX DE CLIMATISATION

Principe

Le remplacement des unités de climatisation des réserves devra être fait en cohérence avec la future installation du Musée, notamment en ce qui concerne les protocoles de communication. Cette installation est définie dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières qui est joint en annexe au présent dossier (doc. MTI-PRO 12 – CVD-CCTP 18 12 19). **Le remplacement des unités devra permettre de maintenir en fonctionnement l'installation existante le temps de la mise en service des nouveaux équipements.** Un planning de travaux sera à élaborer par l'entreprise en fonction des approvisionnements et de l'organisation des tâches de chantier. Les travaux débiteront quand l'ensemble du matériel de production aura été acheminé sur site afin de limiter les nuisances.

Les unités existantes seront remplacées par des armoires de précision de dernière génération alimentées au R410A pour un fonctionnement par condensation à air. Elles permettront le maintien des conditions définies dans le présent cahier des charges (thermiques comme hygrométriques) dans les conditions définies par la norme. Les réseaux emprunteront les cheminements des réseaux inactifs existants qui seront déposés en premier et seront mis en gaine technique afin de les isoler des locaux à traiter. Les condensats seront évacués dans les réseaux existants en empruntant si possible les mêmes cheminements. Des gaines de traitement d'air seront mises en place afin de pouvoir traiter les locaux au plus près. Les unités extérieures seront positionnées en mur ou en terrasses techniques, les unités intérieures suivant plans joints.

La régulation permettra le renvoi d'alarmes et défauts vers la régulation centralisée du Musée, qui sera provisoirement placé dans les locaux de direction ou tout autre local défini par le Maître d'Ouvrage. Des capteurs de température et d'hygrométrie seront mis en place dans chaque salle afin d'avoir une information indépendante de ceux des matériels mis en place. Enfin, des afficheurs de température indépendants seront positionnés en dehors des locaux traités (au choix du Maître d'Ouvrage ou voir plan), afin de pouvoir visuellement constater les dérives. La centralisation des informations, leur traitement et les renvois sont prévus au présent marché, qui raccordera ses équipements sur une centrale de renvoi de défaut provisoire prévue à fournir. L'entreprise proposera avec son offre un contrat de maintenance sur ces équipements.

Travaux préparatoires

Suite à sa visite de lancement des travaux, l'entreprise proposera un process de déroulement de chantier à présenter pour approbation au Maître d'Ouvrage avant le début des travaux, en début de son mois de préparation. Les accès, zones de stockage, zones de pause, procédures de travaux et dépose, horaires et encadrement à minima y seront clairement indiqués, tels que définis dans le CCAP.

L'ensemble des équipements de production de froid et de ventilation existant sera déposé et évacué après la mise en service des nouveaux équipements afin de pouvoir garder une continuité de service, sauf pour les matériels inactifs qui seront déposés en premier lieu. Ce remplacement se fera en site occupé, sous la surveillance du Musée des Tahiti et des Îles, qui aura au préalable déménagé en partie ou protégé ses collections. Le planning de l'entreprise permettra de distinguer clairement l'ordre de dépose et les interactions à gérer afin de simplifier les opérations.

Les travaux de maçonnerie (réservations, percements, ...) de l'entreprise pourront être faits après protection de l'environnement de travail, notamment concernant les poussières. Les grilles de climatisation sur le réseau de la mezzanine ainsi que les grilles murales de la mezzanine seront obturées ou déposées (rebouchage à la charge du présent lot).

3.1. Travaux sur l'installation existante

Des travaux de modification sur l'existant seront à prévoir, notamment sur :

- Les grilles de diffusion existantes sur le réseau de climatisation du rez de chaussée : L'entreprise prévoira la modification des débits actuels sur les 12 grilles suivant plans et notes de calcul qu'elle fournira. Il sera prévu l'obturation ou la dépose des grilles de ce réseau qui climatisent actuellement la mezzanine.
- Les percements et réservations pour les nouveaux réseaux en dalle, en mur ou sur les réseaux existants,

Locaux à traiter

Les locaux seront traités comme ci-dessous :

- Une unité de climatisation pour la mezzanine et l'ancien local herbier,
- Une unité de climatisation pour le rez de chaussée, sous la mezzanine et pour la mezzanine ouverte,
- Une unité de climatisation pour le local photo,
- Une unité de climatisation pour le local tableaux,
- Une unité supplémentaire sera prévue en spare pour pallier une panne d'une des deux unités principales,

3.2. Unités de climatisation

Les unités de climatisation seront **de type armoires de précision INNOV@DX, modèle Upflow et de marque LENNOX** ou techniquement équivalent conçues pour fonctionner 24 heures sur 24 et 365 jours par an. Elles auront les caractéristiques suivantes :



- Armoire de climatisation en version split,
- Panneaux extérieurs en acier galvanisé peint,
- Capteur de débit d'air,
- Compresseur scroll avec vanne thermostatique,
- Bac de récupération des condensats en acier inoxydable,
- Ventilateur type roue libre équipé avec un moteur EC à commutation électronique,
- Filtration G4,
- Contrôle automatique du débit d'air,
- Microprocesseur,
- Régulation électronique,
- Communication (Modbus) par ajout de carte,
- Ecran graphique tactile,
- Alimentation 380V/3Ph/60Hz,

Localisation : Dans chaque local à traiter.

Le fluide utilisé sera du R410A. L'entreprise intégrera à son offre l'ensemble des supportages des unités de climatisation. Chaque unité intérieure sera dimensionnée par l'entreprise en fonction de son bilan de puissance.

L'entreprise disposera d'une marge de +/- 15% par rapport au résultat de son étude pour sélectionner ses unités de climatisation.

GAMME DM/ INNOV@ DX refroidissement par air et par eau

INNOV@ DX - R410A		0060	0080	0100	0110	0130	0132	0160	0190	0205	0212	
Débit d'air	m³/h	1785	2150	3530	3530	3700	3700	5100	5100	5100	5100	
Pression statique disponible maximale		Pa	776	725	624	624	574	574	292	292	292	
Nombre de ventilateurs EC hélicoïdaux		1										
Puissance frigorifique totale	Unité à condensation par air ⁽¹⁾	kW	6,6	8	10,4	11,7	13,8	12,8	17	19,7	22	22,3
	Unité à condensation par air ⁽²⁾		6,7	8,1	10,5	11,6	13,9	13,2	16,6	19,5	21,5	22,7
Ratio de chaleur sensible	Unité à condensation par air		0,98	0,98	1	0,98	0,9	0,92	0,99	0,95	0,9	0,89
	Unité à condensation par eau		0,97	0,97	1	0,98	0,9	0,9	0,99	0,96	0,91	0,88
Nombre de compresseurs scroll/Nombre de circuits			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/2	1/1	1/1	1/1	2/2
Hauteur	mm	1875										
Longueur		600	600	900	900	900	900	900	900	900	900	
Profondeur		600										
Poids	Unité à condensation par air	kg	150	157	195	210	230	230	245	255	260	264
	Unité à condensation par eau		165	172	214	231	253	253	269	280	286	291
Niveau de pression sonore ⁽³⁾		dB(A)	47	49	52	52	53	53	55	56	56	56

GAMME DH / INNOV@ DX refroidissement par air et par eau

INNOV@ DX - R410A		0201	0251	0272	0281	0302	0311	0362	0401	0422
Débit d'air		m³/h	6800	6800	12950	7280	12950	7280	12950	12950
Pression statique disponible maximale		Pa	650	650	686	549	686	549	686	686
Nombre de ventilateurs EC hélicoïdaux			1	1	2	1	2	1	2	2
Puissance frigorifique totale	Unité à cond. par air ⁽¹⁾	kW	22,9	25,4	27,3	30,2	35,3	34	38,9	40,9
	Unité à cond. par eau ⁽²⁾		23,4	25,5	28,3	29,9	34,3	32,4	39,7	43,9
Ratio de chaleur sensible	Unité à condensation par air		0,99	0,97	1	0,92	1	0,86	0,99	0,98
	Unité à condensation par eau		0,97	0,95	1	0,92	1	0,88	0,99	0,96
Nombre de compresseurs scroll/Nombre de circuits			1 / 1	1 / 1	2 / 2	1 / 1	2 / 2	1 / 1	2 / 2	2 / 2
Hauteur		mm	1998							
Longueur			1010	1010	1760	1280	1760	1280	1760	1760
Profondeur			805	805	805	805	805	805	805	805
Poids	Unité à condensation par air	kg	375	385	565	394	580	401	590	552
	Unité à condensation par eau		412	723	621	433	638	442	649	611
Niveau de pression sonore ⁽³⁾		dB(A)	55	56	59	58	61	58	62	63

GAMME DH / INNOV@ DX refroidissement par air et par eau

INNOV@ DX		0452	0532	0592	0602	0692	0762	0852	1002	1204	
Débit d'air		m³/h	12950	14150	14150	19415	19415	21500	21500	24000	
Pression statique disponible maximale		Pa	686	539	539	667	667	667	245	492	
Nombre de ventilateurs EC hélicoïdaux			2	2	2	3	3	3	2	3	
Puissance frigorifique totale	Unité à cond. par air ⁽¹⁾	kW	49,4	58,1	63,9	65,3	75,4	84,6	88,1	99,9	126,9
	Unité à cond. par eau ⁽²⁾		48,4	56	61,5	65,7	73,4	80,3	85,7	97,7	130,7
Ratio de chaleur sensible	Unité à condensation par air		0,91	0,9	0,85	0,89	0,89	0,85	0,93	0,86	0,81
	Unité à condensation par eau		0,9	0,88	0,85	0,88	0,86	0,84	0,93	0,86	0,8
Nombre de compresseurs scroll/Nombre de circuits			2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	4 / 2	
Hauteur		mm	1998								
Longueur			1760	2030	2030	2510	2510	2510	2510	3160	
Profondeur			805	805	805	805	805	805	950	950	
Poids	Unité à condensation par air	kg	615	740	905	940	958	979	1001	1013	1390
	Unité à condensation par eau		376	985	995	1034	1053	1076	1099	114	1529
Niveau de pression sonore ⁽³⁾		dB(A)	65	67	67	68	68	68	76	76	79

Les unités intérieures seront alimentées par des condenseurs extérieur **de type PEC3N-..., AGHS-... et de marque Lennox** ou techniquement équivalents. Ils correspondront aux puissances des unités intérieures.

Les unités extérieures seront positionnées en toiture terrasse au-dessus des locaux administratifs. Elles seront de type split, posées sur supports maçonnés ou métalliques à la charge du présent marché, compris systèmes anti vibratiles si nécessaire. Le supportage des unités de climatisation est réputé inclus dans la proposition de l'entreprise, et sera conforme aux prescriptions du présent cahier des charges.

L'ensemble des paramétrages, mise en service, réglages et tests des unités de climatisation sont inclus dans le présent chapitre.

3.3. Réseaux frigorifiques

L'entreprise devra prévoir à son offre la fourniture et la pose du réseau frigorifique et la liaison frigorifique étanche à l'air reliant le groupe et l'évaporateur : ligne liquide HP et ligne gaz BP. Compris colliers de supportage et prestations de finition.

Cette liaison sera composée de tubes **cuivre qualité frigorifique suivant la Norme EN 12735** (parfaitement polis, déshydratés, dégraissés intérieurement, et obturés aux extrémités). Ecroui livrés en longueur droite ou recuit en couronne.

Toutes les jonctions brasures seront effectuées à l'aide de baguette à base de Phosphore et impérativement sous flux permanent d'azote. Aucune brasure ne sera tolérée au passage d'une cloison ou autre paroi, ni trop proche d'un élément susceptible de constituer un obstacle pour tout type d'intervention nécessaire. Tous accessoires inclus (tés, coudes, dérivations, réductions...).

Calorifuge en mousse alvéolaire

La liaison sera isolée thermiquement et individuellement à l'aide de coquilles, douelles, coudes et pièces de formes en mousse élastomérique à alvéoles fermées. Cet isolant sera **de type calorifuge et de marque ARMAFLEX** ou techniquement équivalent, d'une épaisseur minimale de 19mm et aura les caractéristiques suivantes :



- | | |
|--|----------------------|
| • Masse volumique : | 35 kg/m ³ |
| • Conductivité thermique : | 0.036 W/mK (10°C) |
| • Température limite de service : | -50°C / +75°C |
| • Absorption d'eau : | < 2% |
| • Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : | μ > 10000 |
| • Capillarité : | 0 |
| • Résistance à la compression : | 2 kg/cm ² |
| • Dilatation thermique : | 0.07 mm/m.K |

- Réaction au feu : Faiblement inflammable (B-s3, d0; BL-s3, d0)

Localisation : Tous réseaux de fluide frigorigène de l'installation.

Finition :

- **Cheminement intérieur :** Traitement aux points spécifiques du réseau, impérativement de couleur noire,
- **Cheminement extérieur :** Le traitement de protection sera fait **en tôle de marque ISOXAL** ou techniquement équivalent, y compris accessoires et sujétions de pose. La finition de l'isolant en partie extérieure devra faire l'objet d'un enduit pare-vapeur de finition de type feuille Aluminium à coller ou équivalent. L'isolant cheminant en extérieur devra faire l'objet d'une protection contre les UV et les intempéries et sera de type coquille d'aluminium de marque épaisseur 0.6mm et d'un capotage peint contre la corrosion,

Tous les accessoires ou sujétions de pose (supportage, bande isolante de recouvrement, colle ...) sont réputés inclus dans la présente offre.

Supportage

Le supportage des liaisons sera réalisé à l'aide de points de fixation, constitués d'une cheville, d'une tige filetée de longueur adéquate, et d'un collier électrozingué **type collier atlas** ou similaire. Pour limiter la transmission des vibrations et des bruits, des colliers avec bague en élastomère ou en matière plastique peuvent être utilisés.

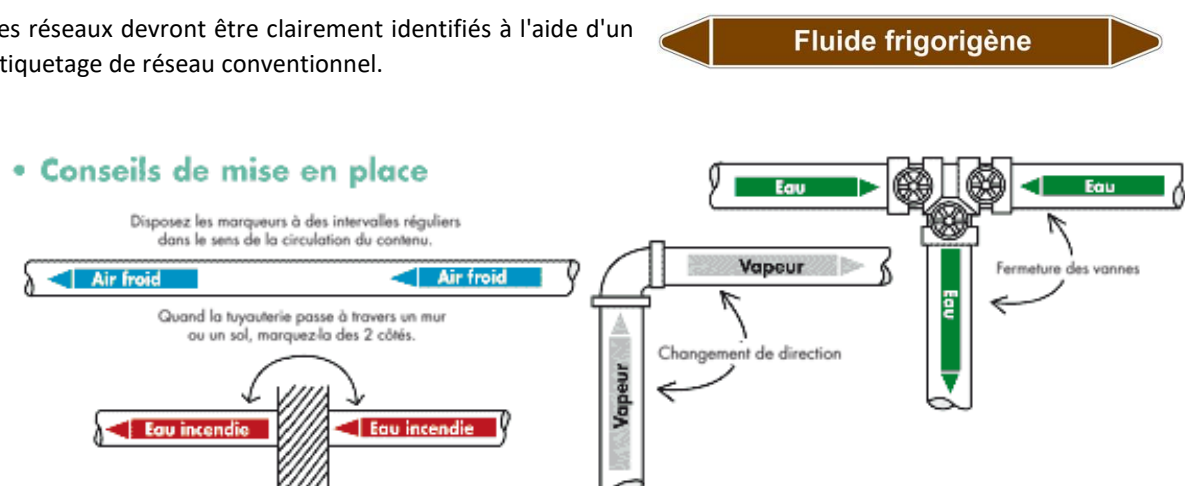
La mise en peinture des supportages intérieurs en couleur au choix de l'architecte est réputée incluse à la prestation.

L'écartement maximal des supports est le suivant / diamètre du tube sans l'isolant :

- 1,25 m pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 22 mm,
- 1,80 m pour les tubes de diamètre extérieur compris entre 25 mm et 42 mm ou égal à ces valeurs,
- 2,50 m pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 54 mm,

3.3.1. Repérage des réseaux

Les réseaux devront être clairement identifiés à l'aide d'un étiquetage de réseau conventionnel.



3.4. Réseau d'évacuation des condensats

L'entreprise devra prévoir à son offre la fourniture et pose du réseau d'évacuation de condensats des unités intérieures jusqu'aux collecteurs d'évacuation **de type tube PVC évacuation type EU4F de marque NICOLL** ou techniquement équivalent, calorifugé par un isolant de type **ARMAFLEX d'épaisseur 9mm** ou techniquement équivalent.

Le réseau d'évacuation des unités intérieures possèdera les caractéristiques suivantes :



- Tube PVC Ø32 minimum,
- Isolation en mousse alvéolaire 9 mm minimum,
- Raccordement des tubes pvc à coller,
- Classement au feu : B d0 S3 (anciennement NFM1),
- Marquage NFE,
- Les passages de réseaux d'évacuation de condensats apparents pour le raccordement sur attente se feront sous goulotte simple compartiment,
- Siphon à garde d'eau minimum de 25mm avant raccordement sur attente,
- Dans le cas d'unités intérieures trop éloignée du réseau d'évacuation de condensats, l'entreprise du présent lot prévoira la mise en œuvre de pompes de relevage adaptées aux caractéristiques des unités intérieures et du réseau avec une hauteur de refoulement de plus 750 mm,

Localisation : En faux plafond ou en coffre.

Les condensats seront rejetés prioritairement en gravitaire (vers le point existant le plus proche). Le titulaire du présent marché devra le raccordement sur les attentes existantes et le calorifugeage des réseaux sur lesquels il se raccorde le cas échéant, depuis son point de raccordement jusqu'au collecteur vertical. Si nécessaire l'entreprise aura à sa charge la création de points de raccordements sur les réseaux d'évacuation existants.

3.5. Electricité

L'entreprise devra à son offre l'ensemble des raccordements électriques de l'installation de climatisation. Pour cela, elle devra :

- Les raccordements électriques des unités intérieures et extérieures sur le tableau existant dans les réserves du musée,
- Les raccordements des commandes de régulation des unités intérieures et extérieures, compris réglages et mise en service,
- Les interrupteurs de type VISTOP ou techniquement équivalent si nécessaire,

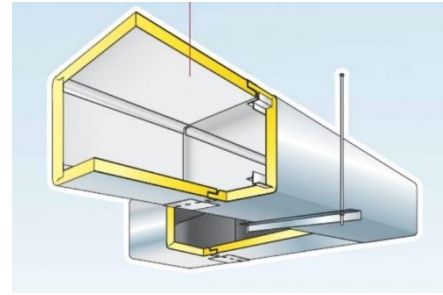
3.6. Réseaux de diffusion d'air climatisé

L'entreprise prévoira dans son offre la fourniture et la pose de réseaux rectangulaires de diffusion d'air isolé de type galvanisés ou en matériaux composite, de marque France Air ou techniquement équivalent. Ils auront les caractéristiques suivantes :



- En Fib/Air isolé ou en matériaux galvanisés isolés,
- Adaptés aux débits à mettre en œuvre,
- Démontables facilement pour l'entretien,

Localisation : Réseaux de diffusion d'air climatisé de l'installation.



Compris sujétions de raccordements et supportage. Les réseaux aérauliques seront à dimensionner par l'entreprise sur la base d'une note de calcul à faire valider par le Maître d'Ouvrage. Ces dimensionnements prendront en compte les contraintes des lieux, notamment les hauteurs sous dalle. L'entreprise prévoira de conserver les réseaux aérauliques existants dans la mezzanine s'ils correspondent aux débits à mettre en œuvre et si leur état le permet, afin de raccorder dessus les nouveaux réseaux à créer.

3.7. Accessoires de diffusion d'air

L'air climatisé sera diffusé par des grilles à positionner sur les gaines. L'entreprise devra la fourniture et la pose de grilles **de type JSD SR et de marque France Air** ou techniquement équivalent qui auront pour caractéristiques :



- Réglage manuel,
- Equipé d'un registre avec contre cadre,
- Adapté aux débits à mettre en œuvre,
- Finition aluminium,
- Jet orientable sur site,
- RAL au choix du Maître d'Ouvrage

Localisation : Sur les réseaux de diffusion d'air climatisé sur la mezzanine grands costumes.

Pour les gaines de diffusion d'air sous la mezzanine, l'entreprise prévoira à son offre la fourniture et la pose, compris réglages, de grilles de type GAC 21 et de marque France Air ou techniquement équivalent qui auront pour caractéristiques :



- Encadrement et ailettes en aluminium,
- Double déflexion,
- Finition aluminium anodisé,
- Avec joint d'étanchéité,
- Avec contre cadre pour fixation sur gaine,
- Dimensions adaptées aux débits calculés par l'entreprise,

Localisation : Sur les réseaux de diffusion d'air climatisé sous la mezzanine.

3.8. Régulation

Principe

La régulation des unités de climatisation des réserves sera une régulation communicante, suivant le protocole Modbus RS 485 ou équivalent. Elles devront pouvoir être pilotées depuis un poste informatique de supervision qui sera provisoirement situé dans un des bureaux administratifs ou dans les réserves, pour être déplacé par la suite dans le local gardien du Musée. Ce poste sera équipé d'un logiciel défini plus bas qui permettra de recevoir les données des unités en temps réel et de pouvoir y lire les conditions de fonctionnement. Il devra aussi permettre le renvoi de défauts et alarmes. Cette régulation sera par la suite étendue aux unités de climatisation et ventilation du Musée, l'entreprise prévoira donc la possibilité de raccorder plusieurs unités supplémentaires avec un protocole commun compatible.

3.8.1. Poste d'acquisition

L'entreprise aura à sa charge la fourniture, la mise en service compris paramétrage d'un poste d'acquisition des données compris logiciel et licences d'exploitation aux points de GTB. Ces licences permettront la bonne gestion de l'installation ainsi que son bon fonctionnement. Ce système permettra :

- De disposer en temps réel et d'archiver les informations de températures et d'hygrométrie des locaux,
- De pouvoir modifier les consignes de température et d'hygrométrie,
- De permettre la visualisation des alarmes et défauts de l'installation, ainsi que leur archivage,

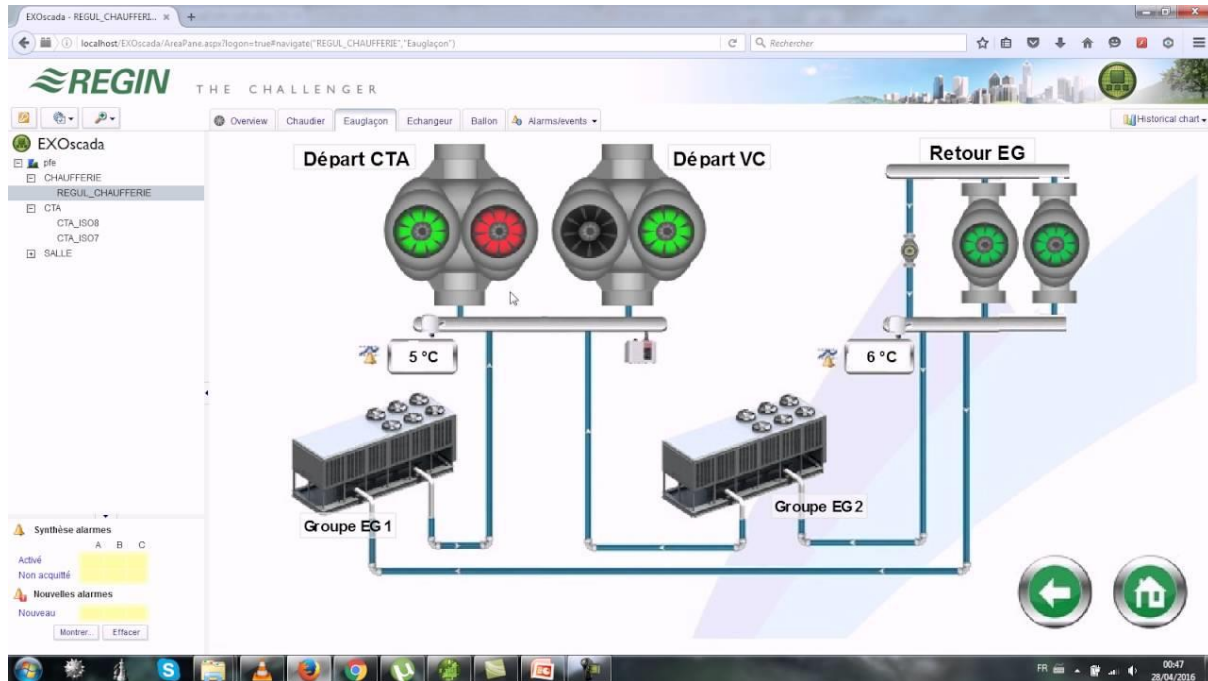
Il sera adapté aux fonctions d'exploitation et disposera de l'ensemble des fonctionnalités offertes par la supervision. Le niveau d'accès sera à valider par le responsable technique. L'accès aux informations sera déterminé par les privilèges ou gestion des droits de chaque opérateur. Les diverses fonctions accessibles depuis ce poste seront définies par le compte utilisateur utilisé pour la connexion au système.

Les performances de ce poste de supervision seront établies en fonction des applications à installer mais aura à minima les caractéristiques suivantes :

PC Pentium Core i7 3,6 Ghz minimum, carte graphique dédiée, équipé de Windows 10 et suite office, mémoire DDR 16 Go minimum, disque dur SSD 1 To minimum, lecteur DVD 24X et souris 3 boutons, moniteur 27 " SVGA écran plat, 2 cartes ethernet 100 Base T.

3.8.2. Logiciel d'acquisition

Le logiciel d'acquisition sera **de type EXOscada et de marque REGIN** ou techniquement équivalent. Il permettra l'accès à distance via une connexion internet et sera donc raccordé au réseau existant du Musée.



Ce logiciel permettra la visualisation simple de l'ensemble des données de chaque appareil. L'interface opérateur permettra aux utilisateurs d'accéder à l'affichage graphique direct ou par menus de sélection. Les schémas du bâtiment permettront de visualiser chaque pièce ou zone avec son état et/ou les paramètres associés (températures, alarmes, ...). Ces schémas comporteront des symboles dynamiques ainsi que des symboles animés. Les valeurs affichées (température, hygrométrie, alarmes) seront implantées à leur emplacement réel et indiqueront automatiquement la valeur actuelle mise à jour sans intervention de l'opérateur. Les schémas comprendront l'ensemble des organes de production, diffusion de froid, télécommandes et accessoires et seront l'identique de l'installation réalisée. Les plans servant de base à ces schémas seront transmis sur demande auprès du Maître d'Ouvrage. Ces schémas seront présentés au maître d'Ouvrage pour approbation avant implémentation.

Les protocoles autorisés seront le Modbus / Bacnet RS 485 et le réseau Bacnet / IP. Le système devra être extensible pour permettre la récupération des données de l'installation de climatisation / traitement d'air du Musée. (voir CCTP PRO joint).

La hiérarchisation des accès avec plusieurs niveaux sera paramétrée en relation avec le responsable de l'exploitation afin de limiter l'accès aux fonctions de supervision, contrôle et modifications de la base de données par les différents opérateurs.

Quatre niveaux d'accès seront disponibles :

- **Niveau 01** : Administrateur => Modification accès système et tous droits d'exploitation,
- **Niveau 02** : Visualisation, acquittement des alarmes et modifications,
- **Niveau 03** : Visualisation et acquittement des alarmes,
- **Niveau 04** : Visualisation : les opérateurs ne pourront exécuter que les commandes permises par leur code d'accès,

Les fonctions accessibles dans les menus visualisés ne comprendront que celles disponibles pour le code d'accès de l'utilisateur connecté, les autres pourront apparaître de manière grisée ou être signalées comme non disponible par l'apparition d'une boîte de dialogue. Les codes d'accès auront une validité temporisée afin

d'annuler l'utilisation du poste de travail lorsque l'opérateur quitte le système sans clore sa session. Ces temps pourront être définis pour chaque opérateur.

3.8.3. Communication

Réseau de communication

Un réseau de communication sera créé afin de permettre aux unités de renvoyer leurs informations au poste d'acquisition. Il permettra l'échange d'informations entre automates et équipements. Les protocoles utilisés seront obligatoirement des protocoles standards connus et normalisés en accord avec le système d'exploitation. Selon l'architecture proposée, des relais ou interfaces réseaux pourront être à prévoir pour permettre les échanges d'information entre les différents équipements techniques composant la solution GTB. Ils disposeront des cartes de communication adaptées au réseau mis en œuvre. Ces cartes permettront d'agir sur les unités depuis le poste d'acquisition. Le réseau mis en œuvre sera **de type câble catégorie 6A** ou techniquement équivalent entre les équipements et les répartiteurs.

Cette prestation comprend le câblage des unités de climatisation, des sondes de températures et hygrométrie et des afficheurs déportés.

Switch

L'entreprise prévoira à son offre la fourniture, la pose et le paramétrage d'un switch industriel 8 ports Fast ethernet RJ45, administrable niveau 2, POE avec montage sur rail DIN.

Passerelle Modbus TCP / RTU

Cette passerelle aura pour fonction d'assurer la connectivité entre les équipements Ethernet (Modbus TCP/IP) et Modbus d'une ligne série (RTU), permettant à des clients Modbus TCP/IP d'accéder aux informations provenant des dispositifs esclaves en série. Les dispositifs Maîtres en série disposeront également d'un accès aux informations des dispositifs esclaves d'un réseau Ethernet.

La passerelle devra prendre en charge les protocoles Modbus TCP/IP, HTTP, FTP, SNMP, ARP et disposera d'un port Ethernet (possibilité d'alimenter la passerelle par POE), un port RS485 bornier d'alimentation.

Inclus un serveur web pour le paramétrage, montage sur rail DIN.

3.8.4. Automates de régulation

L'entreprise prévoira à son offre la fourniture, la pose et la mise en service d'automates de régulation **de type EXOcompact et de marque RGIN** ou techniquement équivalent qui auront pour caractéristiques :



- Alimentation 24V AC 60 Hz,
- Avec écran LCD rétro éclairé intégré,

- Communication de série type Modbus RS485 avec détection/commutation automatique,
- Gérable depuis un poste de supervision,
- Boîtier IP20,

3.8.5. Redondance des informations

Il est prévu au présent projet la fourniture, la pose et les raccordements/mise en service de sondes de température et d'hygrométrie indépendantes. Ces sondes auront pour fonction de transmettre les conditions des locaux de manière indépendante, par voie communicante comptable vers le poste d'acquisition. Elles seront **de type HTRC10(-D) et de marque REGIN** ou techniquement équivalent et auront les caractéristiques suivantes :



- Signal de sortie Modbus,
- Avec affichage digital,
- Alimentation 24V AC
- T° ambiante 0 ... 50°C, hygrométrie 10 ... 90%,
- Boîtier IP30,

Localisation : Dans chaque salle climatisée de l'installation.

L'entreprise chiffrera la fourniture, la pose et la mise en service d'afficheurs muraux de température et humidité, **de type DGA23RG-P18 et de marque Adel Instrumentation** ou techniquement équivalent qui auront pour caractéristiques :



- Dimensions du boîtier (HxIxP) 37x50x9cm,
- Fixation murale à côté de l'accès aux réserves,
- Alimentation 230 VAC,
- Avec capteurs d'humidité et de température,
- Température : -20°C à +60°C, précision +/-0.5%,
- Humidité : 0 à 100%, précision +/-2% de 10 à 90%HR

Localisation : En mur à l'extérieur de la réserve.

3.9. Unités de climatisation de type monosplit

Principe

Le SAS sera traité en climatisation par une unité monosplit. L'unité intérieure sera positionnée dans la faux plafond du local attente/réserve tandis que le groupe extérieur sera posé à l'extérieur sur le passage couvert.

3.9.1. Unité de climatisation

L'entreprise devra à son offre la fourniture, la pose et la mise en service d'une unité de climatisation **de type monosplit de type SEZ-KD 25 VA / SUZ-KD 25 VA et de marque Mitsubishi Electric** ou techniquement équivalent qui auront pour caractéristiques :



- Modèle de l'unité intérieure		SEZ-KD50VA
- Puissance frigorifique	W	2500
- Débit d'air (PV/MV/GV)	m ³ /h	360 / 420 / 540
- Encombrement (HxLxP)	mm	790x700x200
- Poids	kg	18
- Niveau sonore à 1.5m (PV/MV/GV)	dBA	23/26/30
- Alimentation électrique		230V – 1 phase + N + T – 60 Hz
- Alimentation bus de communication		2x1.5mm ² blindé par tresse métallique
- Données frigorifiques	pouce	1 / 2 – 3 / 8 Flare

- Modèle de l'unité extérieure		SUZ-KD25VA
- Puissance frigorifique	W	2500
- Encombrement (HxLxP)	mm	800x550x285
- Poids	kg	33
- Alimentation électrique		230V – 1 phase + N + T – 60 Hz
- Alimentation bus de communication		2x1.5mm ² blindé par tresse métallique
- Données frigorifiques	pouce	1 / 4 – 3 / 8 Flare

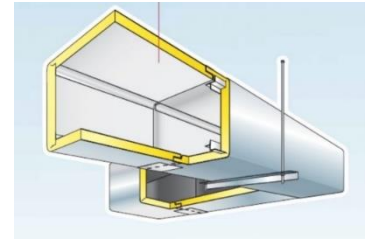
L'unité extérieure sera placée en terrasse technique avec les unités existantes. **Cette installation sera équipée d'une télécommande filaire murale et sera prévue pour un fonctionnement H24 7j/7.**

3.9.2. Plénums pour gainables

L'entreprise devra à son offre la fourniture, la pose et le raccordement de plénums de soufflage et de reprise pour gainables en faux plafond (pour les unités DRV et les unités monosplits). Ces plénums seront en matériaux **de type Fib'Air isolé** ou techniquement équivalent, adaptés à chaque taille de gainables. Ces plénums auront les caractéristiques suivantes :

- En Fib/Air isolé,
- Adaptés à chaque gainable,
- Démontables facilement pour l'entretien,

Localisation : Sur le gainable.



3.9.3. Gaines de climatisation

Tous les raccordements des gaines de soufflage et d'extraction d'air climatisé devront être réalisés à l'aide de gaines souples. Ces gaines seront **du type PHONI-FLEX et de marque France Air** ou techniquement équivalent, tirées d'une seule longueur (pas de découpes), et auront les caractéristiques suivantes :



- Isolation M0/M1 épaisseur 25mm,
- Avec pare vapeur extérieur,
- Température d'utilisation : -30°C à +150°C,

3.9.4. Grilles de soufflage et de reprise d'air climatisé

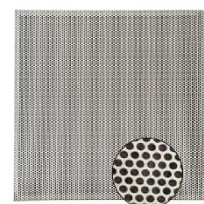
Dans la SAS, l'entreprise devra la fourniture et la pose d'une grille de soufflage rectangulaire à positionner en dalle haute, compris plénum. Cette grille **de type GAC10 et de marque France Air** ou techniquement équivalent aura pour caractéristiques :



- Encadrement et ailettes en aluminium,
- Ailettes fixes inclinées à 45°,
- Avec joint d'étanchéité,
- Compris plénum et raccordement sur gaines,
- Positionnement définitif suivant choix du Maître d'Ouvrage,

Localisation : En partie haute intérieure du local.

La reprise d'air climatisé depuis les gainables sera faite par une grille en faux plafond du local attente / réserve. Cette grille sera **de type GAF P 38 et de marque France Air** ou techniquement équivalent. Elle sera équipée d'un filtre, à la charge du présent lot, et raccordée au gainable.



Localisation : En faux plafond du local attente / réserve.

3.9.5. Supportage des unités extérieures

L'unité extérieure sera positionnée sous le passage couvert. L'entreprise aura à sa charge la création des supportages permettant de supporter le poids de l'unité préconisée.

Elle prévoira dans son offre :

- Les travaux de préparation,
- Les supportages inox muraux ou au sol, IPN ou dalles si nécessaire,
- La livraison de tous les éléments nécessaires à la fabrication des supports à réaliser,

Localisation : Passage couvert.



3.9.6. Régulation

L'unité intérieure sera pilotée à l'aide de télécommande individuelle permettant la gestion de la température d'ambiance à +/-2°C de la température de consigne générale (25°C), de la vitesse de ventilation en fonction de la position et du confort souhaité. Cette télécommande sera implantée suivant les plans transmis par le BET Néonergie. Le titulaire du présent lot en devra la fourniture, la pose et les raccordements.

Ces télécommandes seront de type **PAR-33 de marque Mitsubishi Electric** ou techniquement équivalent et auront pour caractéristiques :

- Installation murale,
- Ecran à affichage numérique,
- Marche/Arrêt,
- Réglage de la température,
- Réglage de la vitesse de ventilation,
- Réglage des volets de ventilation,
- Programmation horaire hebdomadaire,
- Limitation de la plage de température,
- Sonde de température intégrée,
- Affichage des codes défauts,
- Raccordées à une unité intérieure DRV compatible,
- Communication avec la commande centralisée associée,
- Hauteur de pose : 1,50m - La position de la télécommande sera validée par le Maître d'Ouvrage en phase d'exécution.



Localisation : Suivant décision du Maître d'Ouvrage.

La télécommande sera capable d'assurer la fonction secours / rotation ou équivalent (Valable en Mr Slim). Voir le descriptif ci-dessous.

- Les fonctions avancées seront protégées par un mot de passe modifiable. Les fonctions de maintenance seront accessibles avec un autre mot de passe,

- La télécommande devra être compatible avec toutes les unités intérieures de la gamme du fabricant.
- La télécommande sera capable d'assurer la fonction mode Silence de l'unité extérieure,
- La télécommande devra pouvoir régler la consigne au 1°C près, dans la limite des températures de consigne demandées,

Y compris toutes sujétions de pose, raccordement et de mise en service.

3.9.7. Electricité

L'entreprise devra à son offre l'ensemble des raccordements électriques de l'installation monosplit. Pour cela, elle devra :

- Le raccordement électrique de l'unité extérieure sur le TD existant,
- Le raccordement de la commande de régulation, compris réglages et mise en service,
- Les interrupteurs de proximité,

3.9.8. Réseaux frigorifiques

L'entreprise devra prévoir à son offre la fourniture et la pose du réseau frigorifique et la liaison frigorifique étanche à l'air reliant le groupe et l'évaporateur : ligne liquide HP et ligne gaz BP. Compris colliers de supportage et prestations de finition.

Cette liaison sera composée de tubes **cuivre qualité frigorifique suivant la Norme EN 12735** (parfaitement polis, déshydratés, dégraissés intérieurement, et obturés aux extrémités). Ecroui livrés en longueur droite ou recuit en couronne.

Toutes les jonctions brasures seront effectuées à l'aide de baguette à base de Phosphore et impérativement sous flux permanent d'azote. Aucune brasure ne sera tolérée au passage d'une cloison ou autre paroi, ni trop proche d'un élément susceptible de constituer un obstacle pour tout type d'intervention nécessaire. Tous accessoires inclus (tés, coudes, dérivation, réductions...).

Calorifuge en mousse alvéolaire

La liaison sera isolée thermiquement et individuellement à l'aide de coquilles, douelles, coudes et pièces de formes en mousse élastomérique à alvéoles fermées. Cet isolant sera **de type calorifuge et de marque ARMAFLEX** ou techniquement équivalent, d'une épaisseur minimale de 19mm et aura les caractéristiques suivantes :



- | | |
|--|----------------------|
| • Masse volumique : | 35 kg/m ³ |
| • Conductivité thermique : | 0.036 W/mK (10°C) |
| • Température limite de service : | -50°C / +75°C |
| • Absorption d'eau : | < 2% |
| • Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : | μ > 10000 |
| • Capillarité : | 0 |

- Résistance à la compression : 2 kg/cm²
- Dilatation thermique : 0.07 mm/m.K
- Réaction au feu : Faiblement inflammable (B-s3, d0; BL-s3, d0)

Localisation : Tous réseaux de fluide frigorigène de l'installation.

Finition :

- **Cheminement intérieur :** Traitement aux points spécifiques du réseau, impérativement de couleur noire,
- **Cheminement extérieur :** Le traitement de protection sera fait **en tôle de marque ISOXAL** ou techniquement équivalent, y compris accessoires et sujétions de pose. La finition de l'isolant en partie extérieure devra faire l'objet d'un enduit pare-vapeur de finition de type feuille Aluminium à coller ou équivalent. L'isolant cheminant en extérieur devra faire l'objet d'une protection contre les UV et les intempéries et sera de type coquille d'aluminium de marque épaisseur 0.6mm et d'un capotage peint contre la corrosion,

Tous les accessoires ou sujétions de pose (supportage, bande isolante de recouvrement, colle ...) sont réputés inclus dans la présente offre.

Supportage

Le supportage des liaisons sera réalisé à l'aide de points de fixation, constitués d'une cheville, d'une tige filetée de longueur adéquate, et d'un collier électrozingué **type collier atlas** ou similaire. Pour limiter la transmission des vibrations et des bruits, des colliers avec bague en élastomère ou en matière plastique peuvent être utilisés.

La mise en peinture des supportages intérieurs en couleur au choix de l'architecte est réputée incluse à la prestation.

L'écartement maximal des supports est le suivant / diamètre du tube sans l'isolant :

- 1,25 m pour les tubes de diamètre extérieur inférieur ou égal à 22 mm,
- 1,80 m pour les tubes de diamètre extérieur compris entre 25 mm et 42 mm ou égal à ces valeurs,
- 2,50 m pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 54 mm,

3.9.9. Réseau d'évacuation des condensats

L'entreprise devra prévoir à son offre la fourniture et pose du réseau d'évacuation de condensats des unités intérieures jusqu'aux collecteurs d'évacuation **de type tube PVC évacuation type EU4F de marque NICOLL** ou techniquement équivalent, calorifugé par un isolant de type **ARMAFLEX d'épaisseur 9mm** ou techniquement équivalent.

Le réseau d'évacuation des unités intérieures possèdera les caractéristiques suivantes :



- Tube PVC Ø32 minimum,
- Isolation en mousse alvéolaire 9 mm minimum,
- Raccordement des tubes pvc à coller,
- Classement au feu : B d0 S3 (anciennement NFM1),
- Marquage NFE,
- Les passages de réseaux d'évacuation de condensats apparents pour le raccordement sur attente se feront sous goulotte simple compartiment,
- Siphon à garde d'eau minimum de 25mm avant raccordement sur attente,
- Dans le cas d'unités intérieures trop éloignée du réseau d'évacuation de condensats, l'entreprise du présent lot prévoira la mise en œuvre de pompes de relevage adaptées aux caractéristiques des unités intérieures et du réseau avec une hauteur de refoulement de plus 750 mm,

Localisation : En faux plafond ou en coffre dans les passages visibles.