

Nom de l'opération :

INSTALLATION D'UN NOUVEL ACCELERATEUR A PARTICULES SUR LE SITE DU CHU DE LIMOGES

Maitre d'Ouvrage :

CHU DUPUYTREN

2 allée Martin Luther King
87000 – LIMOGES



Maitrise d'œuvre &
Bureau d'Etudes :

INGEPOLE

20, allée du Poudrier
87000 - LIMOGES

Tél : 05.55.56.25.90

Email : secretariat@ingepole.fr



Phase :

DIA

ESQ

APS

APD

DCE

ACT

VISA

SYN

AOR

CCTP
Lot : N°08

**CHAUFFAGE – VENTILATION – RAFRAICHISSEMENT –
PLOMBERIE**

Date :

Novembre 2025

Numéro de dossier :

25-04-03

Sommaire

1	<i>PRESCRIPTIONS GENERALES</i>	4
1.1	OBJET DU PRESENT DOCUMENT	4
1.2	CLASSEMENT DU BATIMENT	4
1.3	PRESENTATION DU PROJET	4
1.4	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	5
1.5	ETUDES D'EXECUTION / PAC	6
1.6	DOCUMENTS A REMETTRE	7
1.6.1	AVANT TRAVAUX :	7
1.6.2	EN COURS DE CHANTIER	8
1.6.3	A LA RECEPTION	8
1.6.4	APRES TRAVAUX :	9
1.6.5	GARANTIE	9
1.7	COORDINATION DES ETUDES ET DES TRAVAUX	10
1.8	ORGANISATION DE CHANTIER	10
1.9	DELAI	11
1.10	VERIFICATION DES COTES	11
1.11	TROUS - FEUILLURES - PERCEMENTS - SCHELLEMENTS - RACCORDS	11
1.12	GRAVOIS – NETTOYAGE	12
1.13	PROTECTION DES OUVRAGES	12
1.14	TRAITEMENT ANTICORROSION	12
1.15	DEFINITION ET QUALITE DES ELEMENTS CONSTITUANTS LES INSTALLATIONS	12
1.16	ETUDES TECHNIQUES	13
2	<i>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES</i>	14
2.1	RAPPELS DES NORMES ET REGLEMENTS	14
2.2	PRESENTATION DES TRAVAUX DU PRESENT LOT	14
2.2.1	TRAVAUX PREVUS	14
2.2.2	TRAVAUX EXCLUS	14
2.3	ORIGINE DES PRESTATIONS	15

2.4	BASE DES CALCULS	15
2.4.1	CONDITIONS EXTERIEURES	15
2.4.2	CONDITIONS INTERIEURES	16
2.4.3	GAINES DE VENTILATION	16
2.4.4	CANALISATIONS	16
2.4.5	LOIS D'EAU	16
2.4.6	DISTRIBUTION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE	17
2.4.7	EVACUATION EAUX VANNES ET EAUX USEES	17
2.5	DONNEES IMPORTANTE DU CONSTRUCTEUR	18
3	DESCRIPTION DES OUVRAGES	21
3.1	TRAVAUX PRELIMINAIRES – INCIDENCES SITE OCCUPE	21
3.1.1	TRAVAUX PRELIMINAIRES ET DE DEPOSE	21
3.1.2	INCIDENCES SITE OCCUPE	21
3.2	DISTRIBUTION EAU GLACEE	22
3.2.1	TUBE ACIER	22
3.2.2	CALORIFUGE DES CANALISATIONS	24
3.2.3	EVACUATION DES CONDENSATS	24
3.2.4	PROTECTION ANTIGEL	24
3.3	REFROIDISSEMENT DE L'ACCELERATEUR A PARTICULES	25
3.3.1	DISTRIBUTION AERAULIQUE	25
3.3.2	CALORIFUGE DES GAINES	27
3.3.3	ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR	28
3.3.4	BAFFLES ACOUSTIQUES	29
3.3.5	GRILLE DE SOUFFLAGE MURALE	30
3.3.6	GRILLE REPRISE PLAFONNIERE	30
3.3.7	PRISE D'AIR NEUF	31
3.3.8	REGULATEUR A DEBIT VARIABLE	31
3.3.9	VOLET DE DOSAGE ETANCHE MOTORISE	31
3.3.10	PROTECTION DES REGISTRES	31
3.4	VENTILATION HYGIENIQUE DES LOCAUX	32
3.4.1	DISTRIBUTION AERAULIQUE	32
3.4.2	GRILLES D'EXTRACTION ET DE SOUFFLAGE AUTO REGLABLES	32
3.5	RAFRAICHISSEMENT DETENTE DIRECTE	33
3.5.1	UNITE EXTERIEURE	33
3.5.2	UNITE INTERIEURE MURALE	34
3.5.3	UNITE INTERIEURE CASSETTE 4 VOIES	35
3.5.4	COMMANDE ET REGULATION	35
3.5.5	LIAISONS FRIGORIFIQUES	36
3.5.6	EVACUATION DES CONDENSATS	36
3.5.7	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	37
3.6	CASSETTE RAYONNANTE ELECTRIQUE	37
3.7	APPAREIL SANITAIRE	38
3.7.1	LAVE MAIN D'ANGLE	38
3.8	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'AIR COMPRI ME	38
3.8.1	EQUIPEMENTS	39
3.8.2	CANALISATIONS AIR COMPRI ME	40
3.8.3	COFFRET DE COUPURE	41
3.8.4	VANNE EN ATTENTE	41
3.9	TRAVAUX ELECTRICITE	42
3.9.1	COFFRET ELECTRIQUE	42
3.9.2	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES DEPUIS LES COFFRETS	42
3.9.3	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES DES EQUIPEMENTS INTERIEURS	43

3.10	REGULATION ET GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE	44
3.10.1	REGULATION ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR	44
3.10.2	REGULATION DES REGISTRES DE VENTILATION	45
3.10.3	ALARMES GTC	45
3.10.4	ALARMES TECHNIQUES	45
3.10.5	ACQUISITION DE DONNEES	45
3.10.6	RACCORDEMENTS ET BUS DE TERRAIN	46
3.10.7	INGENIERIE	46

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

L'objet du présent document a pour but de définir en phase DCE, les travaux relatifs au :

Lot N°08 : Chauffage – Ventilation – Rafraîchissement – Plomberie

Se rapportant à l'

Installation d'un nouvel accélérateur à Particules sur le site du CHU de Limoges.

MAITRE D'OUVRAGE : Le CHU Dupuytren
2 allée Martin Luther King
87000 LIMOGES

ADRESSE DU PROJET : Le CHU Dupuytren
2 allée Martin Luther King
87000 LIMOGES



Zone travaux
Salle ONCOR

1.2 CLASSEMENT DU BATIMENT

Le bâtiment existant est classé Etablissement Recevant du Public IGH de **type U de 1^{ère} catégorie**.

1.3 PRESENTATION DU PROJET

Le CHU de Limoges prévoit de remplacer l'un de ses accélérateurs à particules par un équipement de nouvelle génération dans la salle « ONCOR ».

Des travaux d'adaptation seront nécessaires au sein du bunker existant afin d'accueillir ce nouvel appareil. Par ailleurs, un réagencement des cloisons est envisagé dans le service afin de créer les espaces suivants :

- Salle de commande
- 2 déshabillloirs
- Un local serveur
- Un local technique ventilation

1.4

OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

Dans le descriptif des ouvrages, l'équipe de Maîtrise d'Œuvre s'efforce de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leur nombre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il est rappelé que cette description n'a pas de caractère limitatif et que l'entrepreneur doit exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception, ni réserve, tous les travaux que sa profession nécessite et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot concernant les constructions projetées.

L'entrepreneur de ce lot doit prendre connaissance de tous les documents du marché et des devis descriptifs des autres corps d'état en particulier, de façon à avoir une connaissance parfaite de l'ensemble des ouvrages. Il ne peut se prévaloir d'aucune omission dans le devis concernant cet ensemble, si cette omission est rétablie dans le devis descriptif d'un autre lot ou si certains ouvrages ne sont pas décrits dans le présent devis descriptif, mais figurent sur les plans et réciproquement.

Il est ainsi réputé, à la remise de son offre :

- Avoir pris connaissance du plan de masse et de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites, des lieux et des terrains d'implantation des locaux en relation avec l'exécution des travaux qu'il est censé prendre dans l'état ou il se trouve.
- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécutions des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités.

En particulier, l'entreprise doit, sans que cette liste ne soit limitative :

- Préparer les locaux à recevoir les aménagements prévus pour son lot et en particulier :
- Déplacer et remettre en place le mobilier qui gênera la mise en œuvre des installations prévues.
- Protéger efficacement les lieux et matériels qui y sont entreposés pour éviter toute propagation de poussière et toute marque de choc.
- Stocker ses déchets dans des containers adapter et les évacuer régulièrement à la benne.
- Maintenir les accès libres et protégés.
- Nettoyer journellement les zones d'activités du chantier.
- Envisager la possibilité de ne pouvoir effectuer certains travaux bruyants (percements, etc...) qu'au cours de certaines tranches horaires définies avec les responsables de chaque service.

En conséquence, ses prix tiennent compte de toutes les contraintes particulières en découlant et l'entreprise ne peut en aucun cas prétendre à une indemnité en les évoquant.

Tous les documents graphiques et notes de calculs remis à l'entrepreneur doivent servir à la réalisation des plans d'exécution d'entreprise (plans d'atelier, détails de mise en œuvre, plans d'adaptation de chantier). L'entrepreneur doit vérifier que toutes les indications fournies correspondent bien aux obligations des pièces écrites et de la réglementation.

En conséquence, l'entrepreneur doit signaler à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraissent pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés. Il en est de même pour les omissions, imprécisions, contradictions qu'il relève dans les documents qui lui sont remis. Tout manquement à cette obligation fait que le titulaire du présent lot doit exécuter, sans supplément de prix, tous les ouvrages et fournitures non mentionnés dans les documents d'appel d'offres mais qui sont considérés comme indispensables pour l'achèvement complet de son lot, conformément à la réglementation, aux normes en vigueur et à la parfaite utilisation des ouvrages, suivant leur destination.

En toutes manières, le fait pour un entrepreneur d'exécuter sans rien changer les prescriptions des documents techniques remis par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre ne peut atténuer en quoi que ce soit sa pleine et entière responsabilité.

L'entrepreneur peut proposer les systèmes et matériels de son choix à condition qu'ils soient au moins équivalents à ceux prescrits ou existants. Dans tous les cas, il doit améliorer les principes décrits si besoin est, et apporter, les précisions complémentaires nécessaires à la compréhension de son offre.

L'entreprise adjudicataire s'engage à réaliser une installation complète en ordre de marches, conformes aux données du présent programme, pièces écrites et graphiques.

De ce fait, l'entrepreneur ne peut en aucun cas revenir sur le caractère forfaitaire de son marché.

La responsabilité de l'entrepreneur vis-à-vis du Maître d'Ouvrage est entière conformément aux engagements qu'il a souscrits, et aux réglementations en vigueur qu'il doit respecter dans tous les cas.

Les documents à prendre en compte sont classés dans l'ordre qui suit, le premier cité étant le plus important, les autres suivant dans un ordre décroissant de priorité :

- Normes et règlements qui doivent être respectés dans tous les cas.
- CCTP, qui définit les prestations à réaliser.
- Plans, qui représentent de manière graphique les prestations définies au CCTP.
- Quantitatif, éventuel, qui quantifie les prestations définies au CCTP.

1.5 ETUDES D'EXECUTION / PAC

L'Entrepreneur doit établir à sa charge et sous son entière responsabilité, d'après les plans et les détails du Maître d'Œuvre, ses propres dessins de détails d'exécution, calepins et épures, notes de calculs, notices explicatives, tracés, etc., joindre toutes justifications, prototypes et documentations nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage.

Toutes les études d'exécution devront être faites en partant des dernières instructions ministérielles ou règlements en vigueur à la date de remise des offres, auxquels on se réfère pour complément ou manque d'indications.

L'utilisation de l'informatique est obligatoire pour les notes de calculs et les dessins. L'entrepreneur devra tenir compte des éléments suivants :

- Les fichiers seront de type DWG, exploitables par le logiciel AUTOCAD pour les dessins, reconnus par les logiciels Microsoft WORD pour les fichiers textes et Microsoft EXCEL pour les tableaux.
- Chaque logiciel de calcul devra être reconnu par un organisme officiel et les résultats devront être soumis au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle Technique.
- Les plans, tracés par informatique, devront être exécutés à une échelle adéquate pour être lisibles par les utilisateurs des documents. Si le Maître d'Ouvrage juge cette lisibilité insuffisante, les plans devront être repris suivant ses indications.
- Les logiciels de calculs, de dessin, de traitement de texte et les tableurs ne traitant généralement pas les données de la même manière, il sera imposé que les libellés des éléments manipulés, sortant en impression, soient identiques afin que l'identification soit immédiate.

Au-delà de la remise des offres telles que précisées ci-dessus, et jusqu'à l'exécution complète des travaux, les entreprises devront porter à la connaissance de l'équipe de Maîtrise d'Œuvre toutes les nouvelles réglementations et instructions qui seraient susceptibles d'avoir une incidence sur l'ouvrage en cours de réalisation et principalement toutes nouvelles réglementations concernant la sécurité.

Il est rappelé que les détails de construction figurant sur les documents graphiques ne sont donnés qu'à titre indicatif. Il appartient à l'entrepreneur concerné d'établir ses plans d'exécution de détails et notes de calcul, de les soumettre au Maître d'Œuvre et d'assurer pleinement les responsabilités d'études techniques, de mise en œuvre et de sécurité. Il est précisé en outre qu'aucune modification ne devra être apportée sans l'accord du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur ne doit commencer aucune fabrication ni aucune partie de ses travaux sans avoir soumis au préalable le projet d'exécution, avec ses pièces justificatives à l'appui, au visa (ou approbation) du Maître d'Œuvre et à l'acceptation du Bureau de Contrôle lorsque ce dernier est concerné. Les plans, notes de calcul et tous documents doivent être remis, au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, un mois au minimum avant le début des fabrications ou des travaux. Ces documents pourront être demandés en autant d'exemplaires qu'il sera jugé nécessaire.

Le calendrier d'étude doit tenir compte du planning de travaux du T.C.E. et des interfaces entre les différents lots.

L'Entrepreneur doit établir et faire approuver par les Services Administratifs, Techniques ou concédés, les projets d'exécution qui, aux termes des règles en vigueur, doivent être soumis à l'examen de ces services. A cet effet, l'Entrepreneur doit demander au Maître d'Œuvre de lui communiquer tous renseignements qui lui sont nécessaires ou simplement utiles pour la préparation de ces projets. En retour, l'Entrepreneur doit l'informer de toutes communications qu'il pourrait recevoir de ces services, en particulier celles qui ont des incidences particulières sur l'ouvrage.

Chaque fois que cela est nécessaire, l'Entrepreneur doit prouver que les matériels, matériaux et leur mise en œuvre sont bien conformes aux normes et aux règlements en vigueur, sinon il doit faire approuver leurs procédés d'exécution par les Services compétents, tels que C.S.T.B., C.T.B., Sécurité Incendie, Bureau de Contrôle, Laboratoires agréés, etc.

Le schéma du circuit d'établissement et de vérification des plans d'exécution, le nombre exact, ainsi que le planning de remise de ces documents, sont établis par le Maître d'Œuvre en accord avec l'Entrepreneur.

1.6 DOCUMENTS A REMETTRE

1.6.1 AVANT TRAVAUX :

L'entreprise doit fournir, en 1 exemplaire au minimum au Bureau d'Etudes Techniques, les documents suivants :

- Tous les plans de détails et d'adaptation chantier à grande échelle (1/50ème, 1/20ème). Ces plans doivent intégrer les légendes qui font figurer les représentations des matériels avec leurs désignations, leurs références et leurs marques.
- Un plan de masse où figure l'emplacement des matériels extérieurs et des canalisations principales incluant l'indication des regards et fourreaux nécessaires à leur passage, avec leurs dimensions, leur nombre.
- Les schémas d'armoires électriques avec vue de l'implantation des appareillages.
- Les schémas de raccordement de tous les matériels.
- Les bilans de puissances.
- Les notes de calculs.
- Un carnet de matériel indiquant la liste complète des matériels, appareillages et fournitures diverses dont la mise en œuvre est envisagée pour l'exécution des travaux avec leurs caractéristiques techniques détaillées, leurs références, les coordonnées des constructeurs correspondants et leurs procès-verbaux d'agrément. Ce document doit obligatoirement être relié, les modèles retenus doivent être clairement mis en évidence et leur localisation géographique doit être indiquée.
- Les plans de percements, de réservations de génie civil éventuel, etc., provoqués par les modes de mise en œuvre propres à l'Entreprise.
- Les plans de détail concernant la réalisation de tout point singulier.
- Les notices de fonctionnement et de mise en œuvre des matériels de technicité particulière.

L'entreprise ne peut commencer ses travaux qu'après approbation de ces documents.

1.6.2 **EN COURS DE CHANTIER**

L'entreprise doit fournir :

- Les plans d'adaptation chantier (PAC)
- Tous documents techniques qui peuvent lui être demandés par le Maître d'œuvre, le Maitre d'Ouvrage, le Bureau de Contrôle.

1.6.3 **A LA RECEPTION**

1.6.3.1 **LES ESSAIS**

L'entreprise réalise :

- les essais et les réglages de son installation
- les procès-verbaux des essais COPREC

1.6.3.2 **A LA RECEPTION :**

L'entreprise doit fournir les documents d'exploitation suivants en nombre de 3 à minima sauf indication contraire du Règlement de Consultation :

- Des exemplaires sur papier (dont 1 exemplaire "reproductible") + 1 exemplaire sur support informatique au format AUTOCAD de l'ensemble des plans d'exécution mis à jour. Ces plans retranscrivent fidèlement les ouvrages tels qu'ils sont exécutés (plans des ouvrages exécutés).
- 1 classeur comprenant :
 - Les notices techniques des constructeurs pour l'ensemble des matériels installés
 - Les certificats de garantie des matériels
 - Les notices de fonctionnement nécessaires à la maintenance et à l'utilisation des installations
 - Les schémas de fonctionnement de l'installation.
- La fourniture en 2 exemplaires des plans de recollement ainsi que les fiches de maintenance (et non techniques) des appareils mis en place, au coordonnateur S.P.S. (Sécurité-Protection de la Santé) pour instruction D.I.U.O. (Dossier des Interventions Ultérieures sur les Ouvrages).
- Des instructions de marche précisées et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notices d'exploitation),
- 1 support PDF sur CD de l'ensemble des pièces

L'entrepreneur doit effectuer la mise à jour des plans d'exécution en conformité avec la réalisation des travaux.

Ces documents constituent le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) à remettre conformément à l'article correspondant du CCTC. Les instructions et schémas font l'objet d'un cinquième exemplaire collé et plastifié, à apposer dans les locaux techniques et armoires d'appareillages correspondants.

A la fin de la période d'essai, l'Entreprise adresse au Maître d'Ouvrage une demande pour faire réceptionner ses installations à partir d'une date qu'il fixe et dans un délai de deux à dix jours suivant l'envoi de la demande.

La demande de réception doit être faite par lettre recommandée avec avis de réception,

- A la date de réception, tous les ouvrages au marché doivent être entièrement exécutés,
- La visite de réception a lieu en présence du Maître d'Ouvrage, de la Maitrise d'Œuvre et de l'Entrepreneur. Durant cette visite, il est procédé à la vérification de la conformité des installations réalisées et aux essais de sécurité et de performance et notamment :
 - Des vérifications d'équilibrage des phases,
 - Des essais d'isolement des réseaux entre phases et entre neutre et phase,
 - Des contrôles de résistance de terre et d'impédance des circuits,
 - Des contrôles de conformité au projet,

- Des contrôles de conformité au décret du 14 Novembre 1988,
- Des contrôles des niveaux d'éclairéments.

Ces opérations de réception peuvent être menées tant par la Maîtrise d'Œuvre que par l'Organisme de contrôle missionné par le Maître d'Ouvrage.

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserve, ou refus de réception), est consignée par un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

Si le procès-verbal fait état des réserves motivées par des omissions ou imperfections, l'Entrepreneur dispose d'un délai de 15 jours pour exécuter les travaux demandés.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage fait exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entreprise défaillante.

A l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur demande la suppression des réserves.

L'entreprise doit assurer après la réception, la présence d'un technicien ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

Toutes les déficiences constatées sont immédiatement réparées par l'entrepreneur.

1.6.4 **APRES TRAVAUX :**

L'entreprise doit fournir les documents ayant servi à la réalisation des travaux et remis à jour en fonction de l'exécution réelle (documents de récolement), conformément aux exigences du CCAP en son article 7-4-1.

Ces derniers ne sont pas limitatifs, mais doivent comprendre au minimum :

- L'ensemble des documents précités, tel qu'exécuté (D.O.E.).
- L'ensemble des documents d'exploitation des installations et logiciels éventuels, obligatoirement rédigés en langue française.
- Les fiches et plans d'autocontrôle effectués par l'Entreprise sur un modèle à définir en accord avec le Maître d'Œuvre et l'Organisme de Contrôle (essais Coprec, au minimum).
- Le certificat de conformité, établi par un Organisme de Contrôle agréé.
- 1 support numérique regroupant l'ensemble des documents informatiques, notamment les plans et schémas, notes de calculs, etc.

L'entreprise doit en outre assurer la formation du personnel chargé de l'exploitation avec présence du MOA impérative.

1.6.5 **GARANTIE**

L'entrepreneur est tenu de réparer, à ses frais, toutes dégradations dues à une malfaçon se produisant pendant l'année de garantie, aussi bien pour ses propres travaux que pour les dommages subis par les autres corps d'état.

1.6.5.1 **GARANTIE DE PARFAITE REALISATION :**

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. Il est tenu d'apporter à son installation toutes modifications qui sont exigées par les représentants qualifiés du Maître d'Œuvre. Les frais résultants de ces modifications sont à sa charge.

1.6.5.2 GARANTIE DE FONCTIONNEMENT :

L'installateur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il a fourni et installé, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu.

1.6.5.3 GARANTIE DU MATERIEL :

Pour le matériel qui est livré et mis en service, la garantie porte sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction, de conception ou de fonctionnement de l'installation.

1.7 COORDINATION DES ETUDES ET DES TRAVAUX

Chaque entreprise participant aux travaux doit prendre connaissance du détail des ouvrages incombant aux autres entreprises, afin de pouvoir en tenir compte dans l'établissement de ses prix, de ses plans et lors de l'exécution de ses travaux.

Le programme des travaux est établi par l'entrepreneur principal, les autres entreprises intervenantes doivent lui fournir en temps utile tous les éléments nécessaires.

La réunion de chantier principale est tenue hebdomadairement par l'équipe de Maîtrise d'Oeuvre, avec les entreprises dont la présence est nécessaire. L'Entrepreneur est tenu d'assister aux rendez-vous de chantier fixés aux jours et heures qui sont impératifs. En cas d'impossibilité, l'entrepreneur est tenu d'y déléguer son représentant qui a pouvoir pour donner sur le champ les ordres nécessaires sur le chantier.

D'autres réunions interentreprises sont organisées à la diligence de l'équipe de Maîtrise d'Oeuvre selon les besoins du chantier.

1.8 ORGANISATION DE CHANTIER

L'installateur prend toutes dispositions utiles pour :

- Préserver de tout accident le personnel de son entreprise et des entreprises travaillant sur le chantier.
- Préserver de tout accident les clients éventuels et leurs biens en dépôt dans les locaux.
- Préserver contre le risque de détérioration ou vol son matériel et son outillage.
- Maintenir journellement pendant le cours des travaux l'ordre du chantier par rangement de son matériel, le débarras des gravats, déchets et emballages vides résultant de ses gravats.
- Assurer après l'achèvement des travaux, l'enlèvement de tous les appareils, échafaudages, étais, matériels ayant servi au montage et aux essais et le nettoyage complet du chantier et de tous les locaux mis à sa disposition, y compris l'évacuation des matériaux nécessaires au chantier ainsi que celle des immondices résultant de son fait.

L'entreprise ne peut formuler, de ce chef, aucune réclamation et doit supporter sans pouvoir prétendre à une indemnité, les sujétions résultant de la présence d'autres entreprises. Elle doit également prendre les mesures nécessaires pour n'apporter aucune entrave à l'exécution des travaux de ces entreprises.

L'installateur fait son affaire de toutes les demandes d'autorisation nécessaires pour la réalisation de ses travaux, ainsi que de toutes les sujétions de sécurité pour assurer la protection et la signalisation vis-à-vis des tiers. Il se conforme notamment aux exigences et recommandations prescrites par le Coordonnateur de Sécurité et Protection de la Santé.

1.9 DELAI

Le délai d'exécution des travaux de l'installateur doit s'incorporer dans le planning des travaux.
L'entreprise doit obligatoirement joindre à son offre un planning détaillé d'exécution faisant apparaître les délais d'approvisionnement, les tâches d'exécution détaillées et celles nécessaires aux essais et aux opérations préalables à la réception.

Chaque entreprise est tenue de respecter les délais figurant au planning général, délais partiels ou délais de terminaison, afin de permettre la bonne marche de chaque corps d'état.

Ce planning devient contractuel lors de la notification du marché.

La réception définitive ne peut être prononcée qu'après mise en service complète des installations, tous réglages terminés et rapport du Bureau de Contrôle vierge de toutes observations.

1.10 VERIFICATION DES COTES

L'entrepreneur est tenu de vérifier soigneusement toutes les cotes et dimensions indiquées et de s'assurer de leur concordance dans les différents plans. Il demeure seul responsable des erreurs qui peuvent se produire, soit de son fait, soit par manque de vérification des plans.

L'entrepreneur se soumet pleinement aux ordres du Maître d'Oeuvre en vue de la correction de ses inexactitudes.

Pour l'exécution des travaux, aucune cote ne doit être prise à l'échelle sur les dessins ; l'entrepreneur doit s'assurer sur place, avant toute mise en œuvre, de la possibilité de suivre les cotes et indications diverses.

En cas de doute, il en réfère immédiatement au Maître d'Oeuvre.

1.11 TROUS - FEUILLURES - PERCEMENTS - SCHELLEMENTS - RACCORDS

Ouvrages neufs :

Afin d'éviter les percements dans les ouvrages en bétons armés (planchers, poutres, voiles, éléments préfabriqués, etc.) les titulaires des lots intéressés doivent fournir obligatoirement, dans les délais prévus par le calendrier d'exécution, les plans de réservations à pratiquer dans les ouvrages concernés.

La réservation de tous percements est à la charge de l'entrepreneur du lot Gros Oeuvre. Les taquets, pièces de fixation et fourreaux, sont fournis et posés par les entreprises intéressées.

En cas de retard dans la fourniture des documents demandés, d'omissions ou d'erreurs d'éléments, l'entreprise de Gros Oeuvre réalise les percements et ouvrages demandés aux frais exclusifs de l'entreprise défaillante.

Ouvrages existants :

Dans les ouvrages existants, les percements de toutes tailles sont exécutés par les entreprises intéressées, à leurs frais exclusifs et sous leur entière responsabilité en tenant compte des sujétions émises par le lot Gros Œuvre ou le BET Structure, notamment pour les traversées de poutres et planchers préfabriqués.

Matériaux spéciaux :

Les percements sur matériaux spéciaux, tels que pierre, marbre, carrelages et revêtements décoratifs, sont effectués respectivement par les entreprises chargées de leur mise en œuvre, suivant les plans établis et remis dans les mêmes délais que ceux fixés ci-dessus par chacune des autres entreprises intéressées.

Rebouchages :

Tous les bouchements, scellements et calfeutrements sont exécutés par les entreprises intéressées. Les matériaux utilisés doivent être de même type que ceux qui constituent les parois dans lesquelles ils sont effectués.

La finition des rebouchages doit être parfaite et doit pouvoir recevoir directement les revêtements muraux prévus.

1.12 GRAVOIS – NETTOYAGE

L'entrepreneur est tenu de procéder à l'enlèvement de leurs gravois, de façon à maintenir constamment le chantier en état convenable de propreté.

Les travaux de chaque entreprise en site occupé, nécessitent un nettoyage quotidien des zones d'interventions.

Le maitre d'œuvre juge de la nécessité de refaire intervenir une entreprise de nettoyage, au frais de l'entreprise, en cas de défaillances de nettoyage de cette dernière.

1.13 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur doit, à ses frais, assurer la protection de ses ouvrages et reste personnellement responsable de tous dégâts qui y sont apportés pour quelque cause que ce soit, jusqu'à l'achèvement complet des travaux.

Il en est de même des dommages éventuels causés de son fait aux installations des autres corps d'état intervenant sur l'opération.

1.14 TRAITEMENT ANTICORROSION

L'entrepreneur est tenu de prévoir un traitement d'apprêt, la peinture de protection et de finition de tous les éléments métalliques qu'ils mettent en œuvre dans leurs installations.

1.15 DEFINITION ET QUALITE DES ELEMENTS CONSTITUANTS LES INSTALLATIONS

Les indications de Marque et Référence des matériels sont données pour fixer un niveau de qualité ou de performances.

Tous les matériels des installations doivent être :

- Neuf et en parfait état
- Conforme aux réglementations en vigueur et aux pièces marchés

Les appareils doivent :

- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe
- Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée,
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine,
- Être munis de leurs étiquettes d'origine,
- Être présentés au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur choisi ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

Pour certains types de matériel ayant des spécifications particulières (encombrements, technicité, etc...), il n'est pas admis d'équivalence.

1.16 ETUDES TECHNIQUES

Elles ont été réalisées par :



La mission confiée à la maîtrise d'œuvre est une mission de type "**Mission de Base**", conforme au décret N° 93-1268 du 29 novembre 1993, comprenant les études avec les CCTP, les plans directeurs, les bordereaux de prix sans quantité.

L'Entrepreneur doit établir à sa charge et sous son entière responsabilité, d'après les plans directeurs du Maître d'Œuvre, ses propres dessins de détails d'EXECUTION, calepins et épures, notes de calculs, notices explicatives, tracés, etc., joindre toutes justifications, prototypes et documentations nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage.

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 RAPPELS DES NORMES ET REGLEMENTS

L'étude et l'exécution du présent lot tiennent compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises, documents techniques unifiés, etc..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre, ainsi qu'aux règles de l'Art. Ainsi, l'entreprise devra le respect plein et entier des décrets et arrêtés, Normes, DTU, Instructions techniques applicables au projet.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avvertir le maître d'œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

2.2 PRESENTATION DES TRAVAUX DU PRESENT LOT

2.2.1 TRAVAUX PREVUS

Les travaux prévus au présent lot comprendront :

- Les travaux préliminaires d'isolement et de dépose des équipements obsolètes
- Le traitement d'air de la salle permettant le rafraîchissement du nouvel accélérateur à particules
- L'amélioration des conditions d'ambiance pour le confort des patients avec la mise en place de cassettes rayonnantes électriques basse température
- Le rafraîchissement de la salle de commande et du local serveur par 2 mono-splits à détente directe
- La ventilation hygiénique des locaux annexes depuis les réseaux de ventilation double flux existants
- L'installation d'un point d'eau dans la salle de commande, raccordé sur les réseaux plomberie existant
- La création d'une production d'air comprimé pour les besoins du nouvel accélérateur à particules y compris réseaux de distribution entre la production et l'appareil
- La remontée des informations techniques et le développement d'imageries sur la supervision existante du site

2.2.2 TRAVAUX EXCLUS

Les prestations ci-après ne sont pas prévues dans le présent document :

- Les percements en toiture et dalle (Lot GO)
- Les souches maçonnées en toiture (Lot GO)
- Les reprises des étanchéités en toiture (Lot étanchéité)
- Les attentes électriques pour les équipements du présent lot (Lot électricité)
- Le capteur d'humidité et le voyant au pupitre (Lot électricité)
- Les prises RJ45 pour remonter les informations sur la GTC du site (Lot électricité)
- Accessoires sanitaires (Distributeurs savon, poubelles...) (A la charge du MOA)
- Toutes prestations non explicitement détaillées.

2.3 ORIGINE DES PRESTATIONS

L'origine des prestations sera :

Chauffage

- Depuis les réseaux existants

Rafraîchissement

- Depuis le réseau existant eau glacée qui alimentait le refroidissement de l'ancien appareil (DN 65)
- Depuis les mono-splits à détente direct

Electricité

- Depuis les alimentations électriques amenées par le lot Electricité à proximité des équipements installés par le présent lot.
- Depuis le coffret électrique du présent lot du local ventilation créé

Eau froide

- Depuis le réseau existant

Eau chaude sanitaire :

- Depuis le réseau existant

Evacuations :

- Depuis le réseau existant

2.4 BASE DES CALCULS

2.4.1 CONDITIONS EXTERIEURES

Les installations ont été dimensionnées pour les conditions climatiques suivantes :

DESIGNATION	HIVER	ETE
- Température de base contractuelle	-8°C	35°C
- Correction pour altitude	-1°C	-
-Température extérieure de base considérée	-9°C	35°C
- Zone	H1	EC
- Hygrométrie	90%	40%

2.4.2 CONDITIONS INTERIEURES

Les températures intérieures en régime établi des installations seront :

LOCAUX	HIVER		ETE	
	°C	HR	°C	HR
Salle Oncor	20-24°C	30-60%	20-24°C	30-60%
Salle de commande	20°C	NC	25°C +-2°C*	NC
Déshabillloirs	NC	NC	NC	NC
Local serveur	20°C	NC	20°C	NC
Local ventilation	NC	NC	NC	NC

NC = Non Contrôlé: non chauffé par des émetteurs

* Rafraîchissement : Température intérieure = ΔT de 10°C par rapport à la T° extérieur avec pente glissante à partir de 35°C

2.4.3 GAINES DE VENTILATION

LOCALISATION	VITESSE MAXI
- Gains techniques-Vide sanitaire	< 6 m/s
- Faux plafond	< 5 m/s
- Volume habitable	< 4 m/s

2.4.4 CANALISATIONS

Les vitesses de circulation n'excéderont pas les valeurs suivantes :

Diamètre	Hors volume habitable m/s	En volume habitable m/s
12	0.45	0.45
15	0.55	0.55
20	0.70	0.70
25	0.80	0.80
32	0.90	0.90
40	0.95	0.95
50	1.10	1.00
65	1.30	1.10
80	1.40	1.20
100	1.50	1.20

2.4.5 LOIS D'EAU

	Circuits eau glacée
- Température départ	7°C
- Température retour	12°C
- Chute	5°C

2.4.6 DISTRIBUTION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

Les débits de base instantanés seront calculés d'après le tableau 1 du DTU 60.11 partie 1 fixant les débits minimaux à prendre en considération pour le calcul des canalisations E.C. et E.F.

Les valeurs des coefficients de simultanéité à y prendre en compte sont celles définies par ce même DTU utilisant la formule :

$$y = \frac{0,80}{\sqrt{x - 1}}$$

- Pression minimale du puisage : 1 bar ;
- Pression maximale du puisage : 3,5 bars.

Les diamètres des canalisations seront déterminés à partir des abaques, déterminés sur la formule de Flamant.

Les vitesses maximales autorisées seront :

- En partie habitable : 1 m/s ;
- En gaines : 1,5 m/s ;
- En vide sanitaire : 2 m/s.

Les débits de base, suivant tableau 1 du DTU, seront de :

	DEBIT MINI	Ø INTERIEUR MINI
Evier	0,20 l/s	12 mm
Lavabo	0,20 l/s	12 mm
Douche	0,20 l/s	12 mm
W.C. avec réservoir	0,12 l/s	10 mm
W.C. avec robinet de chasse	1,50 l/s	ø robinet
Lave-mains	0,10 l/s	10 mm

2.4.7 EVACUATION EAUX VANNES ET EAUX USEES

2.4.7.1 RACCORDEMENT INDIVIDUEL DES APPAREILS

Les diamètres de raccordement minimum des appareils sont donnés dans le « Tableau 3 » du DTU 60.11 P2

2.4.7.2 DEBIT DE BASE

Les débits de base minima par appareil seront ceux fixés par le DTU 60.11 P2 « Tableau 1 ».

Le débit probable des eaux usées d'une installation d'évacuation sera calculé avec la formule ci-dessous :

Q_{ww} est le débit probable des eaux usées (l/s) ;

$\sum DU$ est la somme des unités de raccordement ;

K est le coefficient de simultanéité.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Le coefficient de simultanéité K pour les divers types d'utilisation figure dans le « Tableau 4 ».

2.4.7.3

CANALISATIONS COLLECTRICES

Le débit probable est calculé selon la méthode ci-avant

Les charges hydrauliques admissibles des collecteurs sont précisées dans les tableaux DTU 60.11 P2 suivant les cas :

- Dans le Tableau 8 pour les collecteurs séparatifs EU/EV (taux de remplissage de 50 %) ;
- Dans le Tableau 9 pour les collecteurs unitaires EU+EV (taux de remplissage de 70 %).

2.5

DONNEES IMPORTANTE DU CONSTRUCTEUR

Salle	kW	Humidité relative	Température	Remarques
Salle de traitement (bunker)	15kW (statif=14.3kW + PDU=0.7kW)	30-60%	20-24°C	Possibilité de souffler jusqu'à 13°C et jusqu'à 3000m ³ /heure à l'arrière de la machine (idéalement depuis le mur du fond)
Air supplémentaire sous la machine		30-60%	NA	Souffler au minimum 450 ³ /heure à 13°C quand la machine est en marche
Salle serveur (iDMS)	5.3 kW	30-60%	< 20°C	La température doit rester sous les 20°C, si la température est trop élevée, le serveur s'arrêtera automatiquement

- La machine et l'armoire de puissance (PDU) dégagent une chaleur de 15 kW.
- Luminaires + équipements auxiliaires : environ 1 kW.
- Apport d'air à l'arrière de la machine,
- Une possibilité de souffler jusqu'à un minimum de 13°C et un maximum de 3000 m³/heure est à prévoir.
- La température du bunker doit être maintenue entre 20 et 24°C.
- Afin de maintenir la température de la salle l'apport d'air se fera avec un débit d'air fluctuant avec une température de soufflage à 13°C
- La chaleur générée par la machine va augmenter pendant les deux premières heures des traitements avant d'atteindre son maximum (15kW).
- 100% de la capacité de refroidissement doit être fournie à l'arrière de la machine.
- L'extraction de l'air doit se faire à l'avant de la machine.
- Un débit minimum de 450 m³/h à 13°C doit être soufflé sous la machine afin de créer un flux de bas vers le haut pour refroidir tous les éléments

La machine absorbe et extrait environ 3450 m³/h :

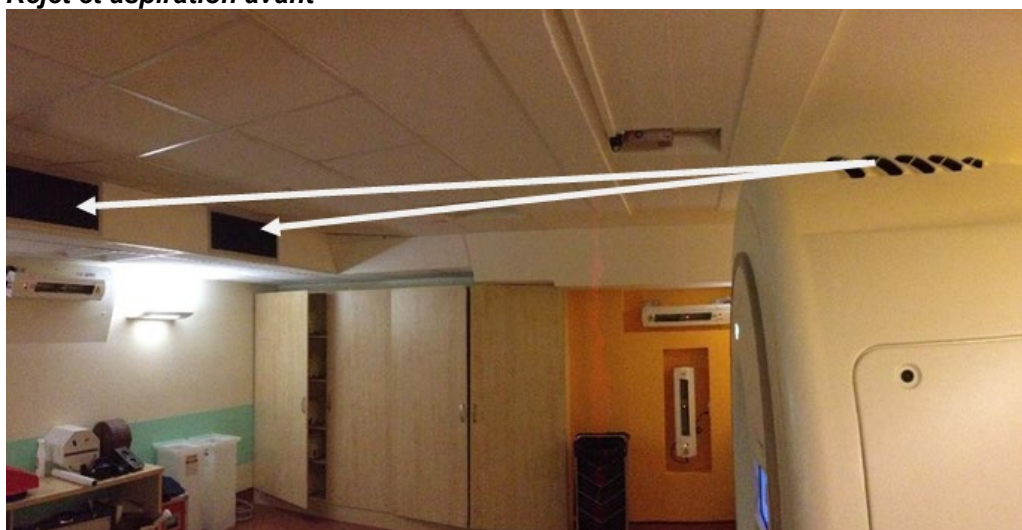
- Elle aspire environ 3000 m³/h de l'air de la salle grâce aux entrées d'air à l'arrière.
- Un minimum de 450 m³/h d'air supplémentaire est délivré sous la machine.
- L'air supplémentaire doit souffler uniquement quand la machine est en utilisation
- Contrôle du registre motorisé de l'air supplémentaire grâce à un contact sec disponible dans le PDU de la machine
- Il est recommandé de prévoir une temporisation de 15 minutes entre le moment où la machine est arrêtée et l'air supplémentaire est coupé car la machine a besoin de temps pour se refroidir

EXEMPLE DE REALISATION

Soufflage arrière



Rejet et aspiration avant



Air supplémentaire sous la machine

Une gaine de 300 mm x 150 mm.

Laisser la gaine ouverte à l'intérieur de la machine, 30mm au-dessus du sol fini et inclure un écran antidébris.



3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES – INCIDENCES SITE OCCUPE

3.1.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES ET DE DEPOSE

La réalisation des travaux préliminaires et de dépose concerneront :

- Le repérage, l'isolement et la vidange des canalisations existantes chauffage eau glacée et plomberie.
- La dépose et l'évacuation du radiateur, des cassettes eau glacée, du lavabo, des bouches et réseaux de ventilation obsolètes
- Le bouchonnage des gaines de soufflage et reprise dans le vide sanitaire alimentant le bunker
- La dépose de l'ancienne panoplie d'eau glacée présente dans le Bunker (Les 2 pompes seront mises à disposition du MOA)
- La dépose et le bouchonnage des équipements de ventilation et chauffage dans le futur local technique ventilation
- La dépose et l'évacuation du groupe ext et de la cassette de clim à détente directe de la salle de commande
- L'adaptation des réseaux hydrauliques et aérauliques suivant les nouveaux cloisonnements
- Le dévoiement des canalisations pouvant gêner l'avancement du chantier
- Les protections des ouvrages existants et neufs en fonction de l'avancement
- Les percements et les rebouchages dans l'existant < Ø 150 pour passage des réseaux
- La découpe des plaques de faux plafond pour la mise en place des bouches d'extraction
- La dépose et repose des faux plafonds dans les locaux non réhabilités pour passage des réseaux
- Les rebouchages des réservations transmises
- La découpe et l'adaptation des grillages treillis soudés en toiture terrasse

Tout réseau hydraulique, électrique ou autre alimentant des locaux hors des limites du projet, et qui serait déposé par erreur, devra être restauré par le titulaire du présent lot.

Toute dégradation sur les faux-plafonds existants, les dalles devront être remplacées par des neuves

AMIANTE

Le titulaire du présent lot devra prendre connaissance du ou des diagnostics « Amiante » et de posséder la qualification nécessaire spécifique aux travaux de retrait d'amiante. Il devra produire avant tout commencement d'exécution une attestation correspondante : « habilitation de sous-section 4 ».

L'entrepreneur devra toutes les dispositions et les équipements nécessaires pour réaliser ses travaux sous section 4 au niveau des matériaux amiantés (percements, vissage, ...)

3.1.2 INCIDENCES SITE OCCUPE

Les travaux auront lieu en site occupé, au sein d'un service de radiothérapie en fonctionnement, ce qui implique de strictes contraintes d'organisation et de réalisation

Afin de réduire au maximum la gêne causée aux occupants, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour leur permettre d'avoir une grande capacité d'adaptation pour répondre aux différents cas et conditions particulières rencontrés

Les notions de continuité de fonctionnement et de continuité d'exploitation seront des points stratégiques et cruciaux qui seront postulés comme des impératifs incontournables.

Ces coupures devront être les plus courtes possibles et géographiquement restreintes au strict minimum.

Respect du fonctionnement du service

Les activités cliniques du service de radiothérapie doivent être maintenues sans interruption.

Les installations techniques générales du service doivent rester en fonctionnement continu, sauf interruption programmée en dehors des horaires d'ouverture, avec l'accord préalable de la direction technique du CHU.

Accès au chantier et livraison

Les accès au chantier doivent être sécurisés, balisés, et strictement séparés des circuits patients et soignants.

Les livraisons et évacuations de matériels devront se faire en horaires décalés (avant 7h, après 18h ou pendant les weekends), en coordination avec le service logistique du CHU.

Nuisances sonores et travail en horaires adaptés

Les travaux bruyants (démolition, perçage, sciage, etc.) sont interdits en journée entre 7h00 et 18h00, sauf dérogation.

Ces interventions devront donc être réalisées en horaire nocturne ou le week-end.

Hygiène, sécurité, protection

Le chantier sera mis en œuvre dans le respect des normes d'hygiène hospitalières (propreté, confinement des poussières, contrôle des nuisances).

Mise en place de protections anti-poussières, SAS, filtres HEPA si nécessaire.

Le personnel devra être identifié, formé aux contraintes d'un chantier en milieu hospitalier, et habilité à travailler en environnement médical sensible.

Coordination et phasage

L'entreprise devra fournir un planning détaillé par phases des interventions, incluant :

- Temps de coupure planifiés (en dehors des heures d'activité)
- Coordination avec les autres corps d'état
- Remise en service des installations techniques

3.2

DISTRIBUTION EAU GLACEE

L'alimentation en eau glacée de la batterie froide de la nouvelle centrale de traitement d'air aura pour origine la canalisation extérieure DN65 qui alimentait la panoplie de refroidissement de l'ancienne machine. Le nouveau réseau eau glacée cheminera en façade puis en toiture terrasse pour aboutir dans le local technique ventilation créé

Nota : la vanne de sectionnement et la vanne d'équilibrage TA situées à l'extérieur seront remplacées à neuves

3.2.1

TUBE ACIER

Nature et caractéristiques des tubes :

Les tubes employés seront conformes aux normes françaises :

Tube acier tarif 1 : Utilisé pour les canalisations chauffage et eau glacée apparentes et accessibles, d'un diamètre intérieur inférieur à 50mm.

Tube acier tarif 10 : Utilisé pour les canalisations chauffage et eau glacée d'un diamètre intérieur supérieur à 50mm. Ces tuyauteries seront conformes à la norme NF A 49.112.

Mise en œuvre des tubes :

La mise en œuvre des canalisations sera conforme au fascicule CrC3 du CCTG applicable aux installations de génie climatique et aux DTU en vigueur.

Il est précisé que toutes les canalisations dissimulées, non accessibles ou enterrées, ne devront pas comporter de **raccord fileté, d'assemblage mécanique ou de soudure**.

Dans le cas de mise en œuvre en encastré, les canalisations ne devront pas comporter de piquages ni de soudures de jonction.

Protection des tubes :

Toutes les canalisations seront revêtues de deux couches de peinture antirouille.

Les tuyauteries dissimulées et non accessibles, les tuyauteries enrobées ou encastrées recevront une protection externe au moyen de matériaux conformes aux normes NFP 41.203 (bandes adhésives) ou P 41.304 (bandes imprégnées).

Les tuyauteries enrobées ou encastrées recevront, en plus de la protection ci-dessus, une gaine permettant leurs protections et leur libre dilatation.

Supports et fixations :

Toutes les canalisations auront des supports compatibles avec le poids des canalisations en charge.

Les supports devront permettre la libre dilatation des canalisations.

Ils seront protégés contre la corrosion par 2 couches de peinture antirouille.

Les espacements maxi seront de 3m pour les tuyauteries de diamètre extérieur < 50mm et de 4m pour les diamètres supérieurs.

Dans le cas de contraintes extérieures particulières, (chocs, risques d'arrachage), l'écartement des supports devra être diminué pour tenir compte de ces risques.

Dans le volume habitable, les supports seront avec bague caoutchoutée assurant l'isolation acoustique.

Dilations :

Des dispositifs de guidage seront disposés sur les canalisations.

Des points fixes seront réalisés de façon à résister aux efforts sans permettre le glissement des tuyauteries.

Pour les diamètres < 50mm, l'ancrage des points fixes sera réalisé dans la structure du bâtiment.

La dilatation sera assurée soit par des lyres, soit par des manchons de dilatation.

Fourreaux :

Les traversées de parois devront se faire sous fourreaux. Les fourreaux seront adaptés aux diamètres des canalisations en tenant compte des phénomènes de transmission du bruit et du maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée.

Vidange :

Chaque partie d'installation isolable séparément et en particulier, chaque appareil, muni d'organes de sectionnement, comportera à chacun des points bas, un robinet de vidange. L'installation devra être totalement vidangeable.

Purge :

L'installation comportera, à chacun de ses points hauts, un dispositif permettant l'évacuation de l'air. Ce dispositif sera assuré par, soit des purges manuelles avec bouteilles, soit par purgeurs automatiques avec mécanisme inox et température de service 110°C de chez Ventopic ou techniquement équivalent.

Sectionnement :

Le réseau sera équipé d'organes de sectionnement permettant l'isolement de chaque tronçon

Equilibrage :

Des organes d'équilibrage constitués de vannes à soupape avec prises de pression seront prévus sur les retours des principales bifurcations du réseau. Ils seront de marque de TA ou techniquement équivalent

Pose des tuyauteries en toiture terrasse

Les tuyauteries, passant en terrasse, seront disposées de façon à ce que la génératrice inférieure soit distante de 30cm au-dessus de l'étanchéité.

Les tuyauteries seront posées sur des pieds avec patin anti-vibratile et châssis support de chez BIG FOOT SYSTEMS ou techniquement équivalent.

Pénétration canalisation en toiture terrasse

Pour les pénétrations des canalisations en toiture terrasse au niveau de la souche maçonnée prévue par le lot GO, l'entrepreneur devra prévoir les rebouchages à la pénétration, la pente nécessaire des réseaux afin que l'eau ne ruisselle pas vers la souche et les casquettes métalliques pour protéger les pénétrations.

3.2.2

CALORIFUGE DES CANALISATIONS

Les canalisations, après peinture, seront entièrement calorifugées individuellement par coquille de polyuréthane type STYROFOAM, épaisseur minimale 60mm classe 4.

Les coquilles de polyuréthane seront assemblées avec mise en place de mastic 30-45 pour un traitement complet des joints circonférentiels et longitudinaux

Les arrêts seront réalisés par des manchettes en tôle d'aluminium.

Le calorifuge ne devra pas gêner la mise en place des organes de mesures, sondes, etc. ...

Protection du calorifuge :

La protection du calorifuge des canalisations sera réalisée par :

- Revêtement par tôle aluminium, type ISOXAL, les coudes et réductions seront livrés préformés.

3.2.3

EVACUATION DES CONDENSATS

Il sera dû, au titre du présent lot, l'évacuation des condensats de la batterie froide de la centrale de traitement d'air

Ils seront raccordés en tube PVC série EU sur un réseau d'évacuation passant à proximité au niveau inférieur.

Sur le bac à condensats, il sera installé un siphon à Ø 32 raccorder sur le réseau PVC.

3.2.4

PROTECTION ANTIGEL

Afin de protéger la canalisation extérieure eau glacée hors gel en hiver, il sera prévu la mise en place d'un cordon chauffant.

Ruban chauffant

Il sera maintenu en place sur la tuyauterie, sur sa génératrice inférieure par un ruban adhésif en fibre de verre, à raison d'un tous les 30 cm. Le cordon chauffant devra passer par-dessus les colliers de fixations des tuyauteries. Il sera prévu un ensemble de boîtes de raccordement électriques pour les différentes dérivations, ainsi que les kits d'alimentation nécessaires. Sa mise en œuvre sera faite suivant les prescriptions du fabricant.

Tous les ingrédients de pose (fixations, boîtes de dérivation, etc ...) seront préconisés par le fabricant du ruban chauffant en fonction du type de cordon. L'ensemble tube + cordon chauffant sera revêtu par un calorifuge (suivant prescriptions ci-avant) et repéré par des étiquettes de signalisation (1 tous les 5 m) signifiant la présence d'un traçage électrique.

Régulation

La régulation du ruban chauffant se fera à partir d'un thermostat à capillaire sur la canalisation dont la fonction et de mettre automatiquement en marche le ruban en fonction de la température de consigne.

SPECIFICATIONS

Le cordon chauffant sera de marque Raychem, Eltrace type Traceco ou équivalent et aura les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 220 V
- Température ambiante : -15°C
- Température de maintien : +2°C
- Température maxi d'exposition : +110°C
- Longueur maxi par circuit électrique : 90 m
- Puissance nominale : 24 W/m

Le titulaire du présent lot devra le raccordement électrique du traçage en câble U1000 R2V depuis l'armoire électrique du présent lot du local ventilation.

3.3 REFROIDISSEMENT DE L'ACCELERATEUR A PARTICULES

La machine sera refroidi à 100% par air.

Il sera prévu la mise en place d'une armoire de traitement d'air simple flux équipée d'une batterie froide en eau glacée

Un réseau de soufflage et de reprise cheminera en toiture et aboutira dans le bunker

Le soufflage se fera en partie basse du local à l'arrière de la machine et la reprise se fera à l'opposé en partie haute.

3.3.1 DISTRIBUTION AERAIQUE

3.3.1.1 GAINES RECTANGULAIRES

Les réseaux de soufflage et de reprise seront réalisés par des gaines rectangulaires réalisées en tôle d'acier galvanisé conforme à la norme NFP 50.401 et NFA 36321. Ces gaines seront obligatoirement assemblées par raccords standard du commerce.

L'épaisseur minimale de la tôle employée pour les gaines rectangulaires sera de :

- Dimensions plus grand côté de 0 à 30cm = 8/10° d'épaisseur,
- Dimensions plus grand côté de 30 à 70cm = 10/10° d'épaisseur
- Dimensions plus grand côté de 70/120cm = 12/10° d'épaisseur.

Selon la Norme Française X 10-236 les réseaux de ventilation répondront à une classe d'étanchéité de classe B permettant de garantir un débit de fuite inférieur à 3 % du débit

L'assemblage des différents composants du réseau sera assuré par des manchons thermo rétractables afin d'assurer une étanchéité parfaite du réseau.

La fixation des gaines aux différentes parois sera assurée par des colliers avec amortisseur caoutchouc et tige de suspension en acier galvanisé.

A chaque tronçon, coudes, il sera prévu des trappes de visite étanches et facilement démontables pour permettre le nettoyage de l'ensemble du réseau.

Pour protéger l'intérieur des gaines de ventilation de la pollution du chantier, les réseaux seront obturés au fur et à mesure de leur montage par des moyens appropriés et durable pendant tout le déroulement du chantier.

Si toutefois il était constaté que les réseaux n'étaient pas obturés à l'avancement et que les réseaux étaient encrassés par de la poussière, l'entreprise réalisera à sa charge le nettoyage complet des réseaux aérauliques à la réception du chantier.

3.3.1.2 ACCESSOIRES RESEAUX DE GAINES

Aubes Directrices :

Des aubes directrices profilées seront prévues sur les tronçons de gaines rectangulaires de soufflage ou de reprise suivants :

- Les coudes à angles droits,
- Les coudes rectangulaires,
- Les dérivations importantes

Gaine souple de raccordement :

Pour les raccordements des bouches, il sera employé des conduits semi flexibles compressibles avec isolation phonique et thermique comprenant :

Une gaine intérieure en film d'aluminium semi rigide M0 perforée séparant complètement l'isolation en laine de verre (épaisseur : 25mm) du flux d'air,

Une enveloppe extérieure en conduit aluminium semi rigide M0.

Ces gaines comprendront tous les accessoires de mise en œuvre compatibles avec ce type de conduit.

Trappes de visite :

Les réseaux de gaines rectangulaires et circulaires seront équipés de trappes de visite réparties sur l'ensemble du réseau et permettant l'entretien de l'ensemble des gaines. Ces trappes seront facilement démontables et implantées suivant la réglementation, elles seront constituées :

- D'un panneau en acier galvanisé double peau avec isolant épaisseur 15mm,
- D'un cadre en acier galvanisé,
- De joints néoprène,
- D'un système de fixation par attaches rapides,
- D'un système d'ouverture.

Supports :

Le supportage des gaines sera constitué de supports courants, tiges filetées.

La maçonnerie ou la charpente sur laquelle sont fixés les supports doit présenter une résistance équivalente à celle des supports.

Conduits verticaux :

Le conduit doit comporter des dispositifs (tampons démontables, ...) permettant, même en cas de dévoiement, la visite de chaque tronçon rectiligne en vue de la vérification de leur vacuité.

La base du conduit vertical doit être constituée par un tampon démontable pour visite et ramonage.

Le tampon constituant la base du conduit sera équipé d'une évacuation de l'eau condensée pour les réseaux susceptibles d'être parcourus par des condensats (traversée de locaux non isolé et non chauffé, etc.) avec siphon accessible et raccordement sur réseau EU le plus proche.

La section des conduits verticaux sera constante sur toute la hauteur afin de faciliter les opérations de nettoyage. Ces gaines seront obligatoirement assemblées par raccords standards du commerce, les raccords d'éléments de conduits se feront en dehors de l'épaisseur des planchers traversés, sauf pour les cas particuliers tels que dévoiement ou contrainte architecturale.

La fixation des gaines aux différentes parois sera assurée par des colliers avec amortisseur caoutchouc et tige de suspension en acier galvanisé.

A chaque traversée de dalle, la liaison conduit/béton sera assurée par un joint de traversée permettant d'amortir les vibrations et les émissions sonores.

Conduits horizontaux :

Le réseau horizontal présentera une ou des pentes telles que les condensats ne puissent s'écouler dans les bouches.

Les gaines seront fixées à la dalle (en fonction des cas) par des colliers avec amortisseurs caoutchouc isophoniques et tiges filetées de suspension en acier galvanisé.

Pose des gaines en toiture terrasse

Les gaines rectangulaires, passant en terrasse, seront disposées de façon à ce que la génératrice inférieure soit distante de 30cm au-dessus de l'étanchéité.

Les gaines seront posées sur des pieds avec patin anti-vibratile et châssis support de chez BIG FOOT SYSTEMS ou techniquement équivalent.

Pénétration des gaines en toiture terrasse

Pour les pénétrations des gaines en toiture terrasse au niveau des souches maçonnées prévues par le lot GO, l'entrepreneur devra prévoir les rebouchages à la pénétration, la pente nécessaire des réseaux afin que l'eau ne ruisselle pas vers les souches et les casquettes métalliques si nécessaires pour protéger les pénétrations. Pour la pénétration de la gaine de reprise dans le bunker, l'entrepreneur prévoira une costière et les solins de recouvrement des relevés béton étanchés

3.3.2

CALORIFUGE DES GAINES

Calorifuge des gaines extérieures en toiture terrasse :

Les gaines de soufflage et de reprise cheminant à l'extérieur seront calorifugées par l'extérieur par un matériau isolant - **épaisseur 50mm** composé de laine de verre inorganique agglomérée.

La protection de l'isolant sera revêtue d'une tôle d'aluminium ISOXAL

La densité du produit sera de 35 kg/m³ - il sera classé au feu M1.

Localisation : Toutes les gaines de soufflage et de reprise cheminant en toiture terrasse.

Calorifuge des gaines cheminant à l'intérieur :

Les gaines circulaires et rectangulaires de soufflage et d'air neuf ventilation seront calorifugées par l'extérieur par un matériau isolant - **épaisseur 50mm** composé de laine minérale inorganique agglomérée par une résine thermodurcissable et revêtu d'un kraft aluminium martelé.

La densité du produit sera de 35 kg/m³ - il sera classé au feu M1.

Localisation : Toutes les gaines de soufflage et de reprise cheminant à l'intérieur.

Calorifuge de la gaine de soufflage cheminant en dalle :

La gaine de soufflage pour l'air supplémentaire de l'accélérateur cheminant en dalle sera calorifugées par l'intérieur par un panneau de laine de verre de 25mm revêtu sur la face en contact avec l'air d'un tissu de verre noir. Il sera fixé par des profilés métalliques aux raccords longitudinaux. L'isolant aura un classement au feu M0 avec un dégagement de fumée classé F1.

Il sera de marque France air type Cleantec ou techniquement équivalent

Localisation : Gains de soufflage cheminant en dalle

Etanchéité du calorifuge (Point Essentiel)

Le présent article concerne la finition du calorifuge des gaines de ventilation véhiculant de l'air refroidi à une température de 13°C, y compris toutes sujétions de mise en œuvre garantissant la prévention totale des phénomènes de condensation et la parfaite étanchéité à la vapeur d'eau du calorifuge.

Les exigences suivantes sont impératives :

- Aucune discontinuité dans le revêtement isolant.
- Jonctions soigneuses assurant une parfaite continuité de la barrière à la vapeur.
- Aucune coupure, perforation ou dégradation du pare-vapeur ne sera tolérée.
- En cas de réparation, celle-ci devra être effectuée avec le même matériau et selon les mêmes prescriptions.
- Tous les joints, angles, raccords et traversées devront être traités avec soin pour garantir la continuité du pare-vapeur sur l'ensemble du réseau.
- Les zones sensibles (coudes, piquages, tés, brides, trappes d'accès) feront l'objet d'un renforcement de l'étanchéité par bandes rapportées.

3.3.3

ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR

Le rafraîchissement par air du nouvel accélérateur à particules sera traité par une armoire de traitement d'air type hygiène à soufflage vertical (soufflage et reprise par le dessus) installé en local technique. Cette armoire de traitement d'air sera conformes aux exigences de la NFS-90-351(avril 2013)
L'armoire de traitement d'air en recyclage total sera constituée d'un châssis monobloc double peau. L'accès aux ventilateurs et aux filtres se fera par des portes sur charnières avec joint d'étanchéité à double effet.

Tous les modules composant l'armoire seront livrés avec pieds réglables.

Les exigences sur la centrale de traitement d'air seront selon NF S 90 351 (2013) :

- Enveloppe étanche des caissons L2 suivant EN 1886
- Classe de transmittance thermique T2 suivant EN 1886
- Classe d'étanchéité L2 suivant EN 1886
- Classe de pont thermique TB2 suivant EN 1886
- Variation à débit variable avec moteur à haut rendement IE2 ou IE3

L'armoire sera constituée par :

- 1 châssis anti-pont-thermique pour une installation extérieure
- Panneautage double peau 42 mm comprenant une tôle en acier laquée sur l'extérieur, une âme en laine de roche haute densité de 90kg/m³ et une tôle intérieure en acier inoxydable. Classification au feu A1 – Incombustible.
- 1 batterie eau glacée régulée par vanne 2 voies à **gestion de pression différentielle (EPIV chez BELIMO)**
 - Tubes cuivre et ailettes en aluminium, écartements des ailettes de 2,5 mm
 - Alimentation de la batterie à circuits multiples de type « venturi » .
 - Récupérateur de gouttelettes de condensats en acier inoxydable AISI 316L évitant tout entraînement d'eau.
 - Bac à condensats démontable, en acier inoxydable AISI 316L.
 - Evacuation des condensats raccordés jusqu'à l'extérieur de l'armoire en diamètre 1".
- Filtration :
 - Type F7 sur air repris
 - Type F9 sur air soufflé
- 1 ventilateur de soufflage centrifuge avec accouplement direct sur moteur EC
- 1 armoire électrique.

Nota : Il n'est pas prévu de travaux d'ouverture pour acheminer la centrale dans le local.

La centrale devra passer dans la porte de 83 cm de large et 2m de haut

La centrale sera livrée obligatoirement sans régulation embarquée, le présent lot prévoira l'automate de régulation et la programmation suivants les fonctions décrites dans le § régulation

REGULATION AMBARQUEE = PROSCRITE

SPECIFICATIONS

La centrale sera de marque FLAKTGROUP ou techniquement équivalent

- Température reprise : 28°C,
- Hygrométrie reprise : 50%
- Température soufflage : 13°C,
- Régimes d'eau de la batterie eau glacée : 7°C/12°C
- Débit d'air nominal : 3500 m3/h
- Puissance batterie Froide : 27 Kw (**T° soufflage 13°C**)
- Pression statique disponible : A déterminer par l'entreprise lors de son EXE,

Installation de la centrale

La centrale sera installée au sol dans le local technique ventilation avec des dispositifs anti-vibratiles afin de désolidariser l'appareil du support.

L'entrepreneur devra disposer l'appareil de façon à permettre un accès à toutes les parties nécessitant des interventions d'entretien (filtre, régulation, robinetterie, etc.).

NOTA :

L'entrepreneur aura à sa charge toutes les prestations de mise en place de ce matériel dans le local technique (frais de manutention, levage, etc ...)

L'entrepreneur assurera la coordination avec l'avancement du chantier pour permettre l'accès des engins de lavage.

La mise en service de la centrale devra impérativement être réalisée par un spécialiste agréé par le fabricant qui en assurera l'entière responsabilité et la garantie.

Accessoires

La centrale sera livrée avec les accessoires complémentaires suivants :

- Dispositif anti-vibratile à disposer entre la centrale et les supports constitués de plots, adaptés à la charge de l'appareil
- Manchettes en aval et amont
- Pièces de transformation en tôle galvanisée pour raccordement amont et aval
- 1 interrupteur de proximité cadénassable IP 54, triphasé, à positionner sur l'alimentation électrique du ventilateur

Raccordements hydrauliques

La batterie de l'appareil sera équipée de la manière suivante :

- Vanne d'arrêt sur aller et retour de la batterie,
- Vanne de régulation à gestion de pression différentielle 2 voies + servomoteur, type EPIV de chez BELIMO
- Thermomètres sur aller et retour,
- Dispositif de vidange,
- Purgeur automatique. Flexibles de raccordement isolés, norme NFT 54.041 tresse Inox, avis technique du CSTB, garantie 10 ans, marque MCM ou équivalent type FLEX2, longueur unitaire : 0,5 ml.

Raccordements électriques

Les raccordements électriques et les asservissements sont à la charge du présent lot depuis le coffret électrique et régulation du présent lot (armoire ventilation).

Essais et mise en service

La mise en service et les essais de l'appareil sera faite par le fabricant et l'entreprise devra remettre au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre le PV de mise en service contenant toutes les valeurs de débit et de température mesurée.

Lors de la réception de l'installation, l'entreprise réalisera un nettoyage complet de la centrale (Intérieur & extérieur) et devra prévoir la fourniture et pose d'un jeu de filtres neufs.

3.3.4

BAFFLES ACOUSTIQUES

Sur les réseaux de soufflage et de reprise, il sera installé des silencieux de type baffles en laine de roche. Les baffles acoustiques seront fabriqués sur mesure suivant les niveaux sonores demandés (Max 38 dB dans la salle)

Ils seront de marque F2A ou techniquement équivalent.

3.3.5

GRILLE DE SOUFFLAGE MURALE

Grille murale double déflexion à ailettes avant fixes, veine d'air avec une déflexion de 15 ° dans le sens vertical et ailettes arrière ajustables pour déflexion horizontale de l'air soufflé.

La grille sera constituée de :

- Finition : peint en blanc RAL 9003 MAT,
- Joint d'étanchéité.
- Fixation par clips en standard
- Orientation des déflecteurs internes pour réglage de la veine d'air,

SPECIFICATIONS

Les grilles seront de marque FRANCE AIR type GBC 21 ou techniquement équivalent

- Débit : 1500 m³/h,
- Dimension : 600 x 300 mm,
- Niveau de pression sonore maxi à la bouche : 30 dB (A),
- Couleur : peinture blanche RAL 9003 MAT.
- Nombre : 2

Accessoires :

- **Plénum de raccordement isolée (soufflage 13°C)**
- Module de mesure et réglage de débit.

Le titulaire du présent lot devra assurer la mise à la terre de ces grilles.

Localisation : Soufflage derrière la machine,

3.3.6

GRILLE REPRISE PLAFONNIERE

Grille de reprise spéciale dalles de faux plafond.

La grille sera constituée de :

- Encadrement et noyau caillebotis en aluminium.
- Maille carrée 15 x 15 mm.
- Quadrillage fixe incliné pare-vision
- Finition aluminium peint, couleur blanche RAL 9003 MAT.
- Fixation par clips en standard
- Montage sur plénum sans vis apparente

SPECIFICATIONS

Les grilles seront de marque FRANCE AIR type GAP88 i ou techniquement équivalent

- Débit : 1750 m³/h,
- Dimension : 600 x 600 mm,
- Niveau de pression sonore maxi à la bouche : 30 dB (A),
- Couleur : peinture blanche RAL 9010.
- Nombre : 2

Accessoires :

- **Plénum de raccordement isolée**

Le titulaire du présent lot devra assurer la mise à la terre de ces grilles.

Localisation : Reprise en plafond de la salle,

3.3.7 **PRISE D'AIR NEUF**

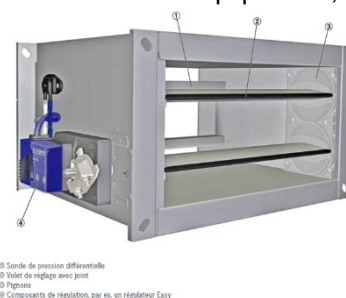
Sur la gaine de reprise de la CTA dans le local technique ventilation il sera réalisé un piquage pour raccorder une gaine de soufflage issue de la centrale double flux de la zone bureau alimentant actuellement le local.

Il sera mis en place un module de régulation de débit de 120 m³/h pour limiter le débit d'air neuf

3.3.8 **REGULATEUR A DEBIT VARIABLE**

Afin de réguler les débits de ventilation 20-100% pour assurer le rafraîchissement du nouvel équipement, il sera prévu la mise en place d'un régulateur VAV motorisé rectangulaire sur la gaine de soufflage desservant les 2 grilles implantées dans la gaine technique derrière la machine

- Caisson en tôle d'acier galvanisé
- Axe et tringlerie en acier galvanisé
- Volets de réglage et sonde de pression différentielle en aluminium
- Jeu d'engrenages en plastique antistatique (ABS), résistant à la chaleur jusqu'à 50 °C
- Paliers en plastique
- Régulateur électronique pour raccorder un signal de régulation externe ; le signal de valeur réelle peut être intégré au système centralisé de gestion du bâtiment (GTB)



Le régulateur VAV sera de marque TROX type TVT avec régulateur EASY ou techniquement équivalent

3.3.9 **VOLET DE DOSAGE ETANCHE MOTORISE**

Sur la gaine de soufflage de 500 m³/h « air supplémentaire » il sera installé un volet de dosage motorisé TOR à fermeture étanche.

- Caisson et ailettes en tôle d'acier galvanisée
- Axes du clapet, levier de commande et couplage externe en acier galvanisé
- Paliers en plastique, laiton ou acier inox
- Servomoteur TOR ouverture / fermeture



Le volet de dosage sera de marque TROX type JZ avec servomoteur TOR ou techniquement équivalent

En complément du volet de dosage motorisé il sera installé un régulateur constant rectangulaire pour maintenir le débit à 500 m³/h

- Caisson et clapet de réglage en tôle d'acier galvanisé
- Ressort à lames en acier inox
- Soufflets en polyuréthane
- Paliers lisses revêtus de PTFE
- Disque à cames et unité de réglage en tôle galvanisée
- Bouton rotatif avec pointeur et échelle pour régler le débit de consigne
- Affichage de la position du clapet pour optimiser le point de fonctionnement



Le régulateur constant sera de marque TROX type EN ou techniquement équivalent

3.3.10 **PROTECTION DES REGISTRES**

Protection des organes de réglage et de régulation de la ventilation situés en toiture-terrasse, afin de les préserver des intempéries et de limiter leur vieillissement.

L'entrepreneur prévoira la fourniture et la mise en place d'un caisson de protection étanche, destiné à abriter les organes de régulation installés en toiture.

Le caisson assurera une protection complète contre les intempéries (pluie, neige, vent, rayonnement solaire) tout en permettant un accès aisé pour la maintenance.

Le système pourra être :

- soit fabriqué sur mesure, en tôle galvanisée ou aluminium,
- soit préfabriqué, de type caisson vide de centrale de traitement d'air

Caractéristiques minimales :

Structure rigide en tôle galvanisée ou aluminium, épaisseur minimale 15/10e.

Assemblage étanche avec joints d'étanchéité type mastic polyuréthane.

- Toiture du caisson inclinée pour l'évacuation des eaux pluviales.
- Porte ou trappe d'accès sur charnières inox, équipée d'un joint périphérique d'étanchéité et d'un système de verrouillage (verrou, targette ou poignée quart de tour).
- Traitement anticorrosion
- Pose et fixation sur dalles béton gravillonnées ou sur châssis support réglable de chez bigfoot, en aucun cas l'étanchéité de la toiture sera perforée.

3.4 VENTILATION HYGIENIQUE DES LOCAUX

La salle de commande et les 2 déshabilloirs seront ventilés pour assurer le renouvellement d'air hygiénique des locaux

Les nouvelles bouches de ventilation seront raccordées sur les réseaux de soufflage et d'extraction passant soit en faux plafond

Locaux	Débit Extraction	Débit Soufflage
Salle de commande	90 m³/h	180 m³/h
Déshabilloirs	45 m³/h	-

3.4.1 DISTRIBUTION AERAIQUE

Généralités suivant description ci-avant

Calorifuge des gaines :

Les gaines de soufflage et de reprise cheminant à l'intérieur du bâtiment seront calorifugées par l'extérieur par un matériau isolant - **épaisseur 25mm** composé de laine de verre inorganique agglomérée par une résine thermodurcissable et revêtu d'un kraft aluminium martelé.

La densité du produit sera de 35 kg/m³ - il sera classé au feu M1.

Localisation : Toutes les gaines de soufflage et de reprise cheminant à l'intérieur du bâtiment

3.4.2 GRILLES D'EXTRACTION ET DE SOUFFLAGE AUTO REGLABLES

Grille :

Grille en encadrement en polycarbonate, peinture teinte aluminium.

Noyau central en profilés d'aluminium extrudés et anodisés teinte naturelle satinée.

Fixation au plafond par utilisation de pattes de montage fournies en accessoires.

Le titulaire du présent lot devra assurer la mise à la terre de ces grilles.

Module de régulation :

Le module de régulation est constitué de deux parties :

- Un sous ensemble de régulation du débit comprenant un environnement assurant le passage calibré du flux d'air et une partie active (membrane en silicone),
- Une manchette métallique permettant le raccordement et l'étanchéité périphérique.

SPECIFICATIONS

Les grilles seront de marque ALDES ou équivalent :

Grilles :

- Type : BIM 320
- Débit unitaire : Suivant localisation
- Raccordement : Ø 125 et Ø 160

Les modules de régulation seront de marque ALDES ou techniquement équivalent :

Modules de régulation :

- Type : MR
- Débit unitaire : Suivant localisation
- Raccordement : Ø 125 et Ø 160.

3.5 RAFRAICHISSEMENT DETENTE DIRECTE

Pour le rafraîchissement du local serveur et de la salle de commande il sera prévu pour chaque local la mise en place d'un mono-split à détente composé d'une unité extérieure et d'une unité intérieure murale.

3.5.1 UNITE EXTERIEURE

Chaque unité extérieure sera de type INVERTER, à condensation par air. Elle sera installée à l'extérieur dans le patio

Le fluide utilisé sera **du R410A** conforme à la législation en vigueur.

L'unité extérieure sera composée (par circuit) de :

- un compresseur Rotatif Inverter
- un échangeur thermique
- un détendeur électronique
- un deuxième détendeur électronique pour le sous-refroidissement
- une bouteille de réserve de puissance
- un silencieux de refoulement
- un ventilateur de type hélicoïdal à haut rendement

GENERALITE

a) *Compresseur* : de type Rotatif Inverter. La lubrification sera assurée par une pompe à huile (interne), la mise et le maintien en température se faisant par un dispositif intégré dans l'enveloppe du compresseur. Le moteur sera refroidi par les gaz aspirés et protégés par des sondes thermiques ainsi que par un relais de surintensité.

b) *Echangeur thermique* : composé de tubes en cuivre et d'ailettes profilées en aluminium. Il sera positionné en L afin d'optimiser le rendement selon la charge. Celui-ci sera équipé d'un dispositif évitant la formation de givre au fond de l'unité extérieure.

c) *Détendeur* : un détendeur électronique

d) *Ventilateur* : la ventilation de l'unité extérieure sera assurée par un ventilateur de type hélicoïdal équilibré de façon statique et dynamique en usine. La variation de débit d'air sera proportionnelle au régime de l'installation.

Le niveau de pression acoustique de l'unité extérieure ne pourra excéder 45dB(A) à 1m en vitesse minimum dans toutes les directions.

e) **Sécurités** : l'unité extérieure sera équipée des sécurités suivantes :

- Pressostat(s)
- Fusibles de protection
- Protections thermiques (compresseur et ventilateur)
- Dispositif anti court cycle
- Sondes de contrôle de fonctionnement
- Dispositif de dégivrage électronique

SPECIFICATIONS

Chaque unité extérieure sera de marque MITSUBISHI ELECTRIC ou techniquement équivalent

Unité Extérieure « Salle serveur »	PUHZ-ZRP71VHA	
Puissance nominale Froid	kW	7,1
Puissance nominale Chaud	kW	8,00
Débit d'air nominal	m³/h	3300
Dimensions (HxLxP)	mm	943x950x330
Alimentation électrique	V~Hz	230V-1P+N+T-50Hz

Unité Extérieure « Salle de commande »	PUHZ-ZRP50VHA	
Puissance nominale Froid	kW	5,00
Puissance nominale Chaud	kW	6,00
Débit d'air nominal	m³/h	2700
Dimensions (HxLxP)	mm	630x809x300
Alimentation électrique	V~Hz	230V-1P+N+T-50Hz

Installation

Chaque groupe sera positionné au sol dans le patio, ils seront posé soit sur une chaise métallique ou sur dalles gravillonnées avec patin anti-vibratile et châssis support de chez BIG FOOT SYSTEMS ou techniquement équivalent.

3.5.2

UNITE INTERIEURE MURALE

L'unité intérieure du local serveur sera de type mural installée en applique. Elle aura un design lisse pour un entretien aisé et de couleur blanc pour s'adapter à tous les intérieurs. L'unité sera extrêmement compacte et parfaitement adaptée pour les petites pièces, avec ses très faibles dimensions.

L'aspiration se fera par le dessus et le soufflage par un volet en partie basse. A l'arrêt, l'unité sera totalement fermée pour assurer un design discret.

L'installateur devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Coloris Blanc
- 3 vitesses d'air réglables par la télécommande
- Rappel de consigne grâce à la fonction I-save
- Atmosphère pure et saine avec la filtration Nano Platinum
- Fermeture automatique des volets à l'arrêt
- Redémarrage automatique après une coupure d'alimentation électrique

SPECIFICATIONS

L'unité intérieure sera de marque MITSUBISHI ELECTRIC ou techniquement équivalent.

Unité Intérieure « Salle serveur »	PKA-M71KA2	
Débit d'air	m³/h	1080/1200/1320
Pression statique disponible	Pa	-
Pression acoustique à 1 m	dB(A)	39/42/45
Puissance acoustique GV	dB(A)	64
Dimensions (HxLxP)	mm	365 x 1170 x 295
Poids	kg	21

3.5.3 UNITE INTERIEURE CASSETTE 4 VOIES

L'unité intérieure sera de type cassettes 4 voies encastrées 900x900 en faux plafond. Elle sera raccordée à un groupe extérieur réversible par seulement 2 tubes frigorifiques. L'unité sera suspendue et l'accès pour l'entretien et les réglages se feront intégralement par la façade. L'aspiration se fera par la grille centrale en partie basse et le soufflage par 4 volets motorisés et indépendants. Elle sera équipée de la fonction **I-See Sensor**, un capteur thermique intégré dynamique permettant de mesurer toutes les températures des corps solides du local avec un angle de 360°. Cette fonction permettra un meilleur confort par une température homogène dans toute la pièce, ainsi que des économies d'énergie grâce à la variation de vitesse automatique. Le fonctionnement sera ultra silencieux. L'unité sera équipée d'une pompe de relevage afin d'en faciliter l'installation. L'entretien est simplifié par un accès ultra simplifié au filtre par la façade clipsable. L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- I See Sensor intégré pour un confort et des économies d'énergie maximum
- Dimensions ultra compactes,
- Fonctionnement silencieux
- 4 vitesses d'air réglables par la télécommande + 1 vitesse automatique
- Pompe de relevage intégrée hauteur de relevage jusqu'à 850 mm
- 4 volets motorisés individuellement permettant de verrouiller individuellement les positions
- Volets d'air à diffusion ultra-large pour une diffusion d'air homogène sur la périphérie de l'unité
- Façade blanche
- Fermeture automatique des volets à l'arrêt.
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
- Commande à distance filaire

SPECIFICATIONS

L'unité intérieure sera de marque MITSUBISHI ELECTRIC ou techniquement équivalent.

Unité Intérieure « Salle de commande »		PLA-M50 EA2
Débit d'air	m³/h	720/840/960/1080
Pression statique disponible	Pa	-
Pression acoustique à 1 m	dB(A)	27/29/31/32
Puissance acoustique GV	dB(A)	54
Dimensions (HxLxP)	mm	258 x 840 x 840
Poids	kg	19

3.5.4 COMMANDE ET REGULATION

Les unités intérieures seront pilotées chacune par une télécommande filaire avancée pouvant avoir les fonctions suivantes :

- Marche / Arrêt
- Réglage de la température
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Paramétrages des volets
- Programmation horaire hebdomadaire
- Limitation de la plage de température (mode chaud et froid)
- Abaissement de température
- Affichage Multi-langues
- Verrouillage des touches (2 niveaux)
- Affichage des codes défauts
- Sonde de température ambiante intégrée

SPECIFICATIONS

Les télécommandes seront de marque MITSUBISHI ELECTRIC type PAR-41 MAA ou techniquement équivalent.

3.5.5

LIAISONS FRIGORIFIQUES

Chaque unité extérieure sera raccordée à l'unité intérieure correspondante par 2 liaisons frigorifiques adaptées, et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum.

Canalisations

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum.

Les canalisations chemineront dans des chemins de câbles ou dans des goulottes

Cheminements particuliers

Les canalisations cheminant en extérieur seront protégées contre les UV et les volatiles soit par une tôle isoxal ou capotées dans un chemin de câbles

Mise en œuvre

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

Un schéma métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation

Etanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.

Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins. Respect du décret n° 99-1046 du 13.12.99 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 + A1 d'avril 2008.

Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées.

Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.

L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

3.5.6

EVACUATION DES CONDENSATS

Il sera dû, au titre du présent lot, l'évacuation des condensats de l'unité intérieure. L'émetteur sera raccordé à un réseau existant réalisé en tube PVC série EU permettant l'écoulement des condensats.

A la sortie du bac à condensats, il sera installé un siphon à raccorder sur le réseau PVC. Le réseau collecteur condensats cheminera parallèlement aux réseaux d'alimentation et se raccordera sur les chutes EU les plus proches.

Un siphon Ø 32 sera prévu entre chaque collecteur et la chute verticale EU correspondante.

3.5.7

RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Chaque groupe extérieur sera raccordé sur l'attente laissée par le lot électricité

Le titulaire devra les liaisons électriques entre l'unité extérieure et l'unité intérieure.

Cette liaison cheminera parallèlement aux liaisons frigorifiques.

Elle sera réalisée en câbles U1000R2V 4 x 2,5mm² passés sur chemin de câbles ou goulotte compris toutes sujétions de pose

Les unités intérieures seront reliées à leurs télécommandes respectives par un câble de 2x0.75 mm² de section minimum pour une longueur de 200m maximum à la charge du présent lot.

3.6

CASSETTE RAYONNANTE ELECTRIQUE

Afin et diminuer la sensation de froid du patient allongé sur la table d'examen du au traitement d'air pour refroidir la machine, il sera prévu d'installer une cassette rayonnante électrique au-dessus du patient s'intégrant parfaitement au module du plafond démontable



La cassette est constituée d'un boîtier en acier de couleur blanche et d'aspect granité, de 3 cm d'épaisseur. Ce boîtier renferme : un isolant de haute performance, un élément chauffant double isolation très résistant à la chaleur. Le revêtement granité à base de silice permet, à puissance égale, d'augmenter la part rayonnée de 10 à 15% par rapport à une cassette traditionnelle.

Elle sera suspendue à la structure porteuse à l'aide de 4 tiges filetées

- Conformité aux normes NFC73630, EN60335-2-20 en cours.
- Avis de la CCS favorable pour installation en ERP Marquage CE
- Indice de protection : IP20
- Dimension : L x l x H (mm) : 592 x 92 x 45
- Puissance : 225 w

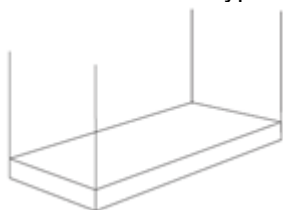
Une commande locale avec voyant marche / arrêt permettra aux utilisateurs en fonction du ressenti du client de mettre en fonctionnement les cassettes rayonnantes

SPECIFICATIONS

La cassette sera de marque FRICO type Thermocassette CTS ou techniquement équivalent.

INSTALLATION

Les cassettes seront suspendu impérativement à la structure du bâtiment par 4 points fixes à l'aide de 4 filins ou 4 chainettes type double torsion comme préconisé par le fabricant.



3.7 APPAREIL SANITAIRE

A l'entrée de la salle de commande il sera installé un point d'eau pour se laver les mains
Il sera raccordé en tube cuivre sur les réseaux EF et ECS passant à proximité et en tube PVC sur le réseau EU en vide sanitaire

3.7.1 LAVE MAIN D'ANGLE

Lave mains d'angle autoportant en porcelaine vitrifiée de couleur blanche.

- Perçage robinetterie : Mono-trou
- Fabrication : Céramique
- Couleur : Blanche
- Mode de pose : Autoportant, solidement fixé au mur à l'aide de console
- Dimensions : 34 x 34 x 44 cm
- Vidage : siphon
- Marque : **PORCHER** ou techniquement équivalent
- Modèle : **ULYSEE**
- Réf. : **E8997**



Robinetterie mitigeuse lavabo commande au coude

- Mitigeur de lavabo mécanique sur gorge.
- Mitigeur mécanique monotrou H.85 L.135 équipé d'une sortie BIOSAFE hygiénique.
- Cartouche céramique classique Ø 40 avec butée de température maximale pré réglée.
- Débit limité à 5 l/min à 3 bars.
- Commande par levier Hygiène L.150.
- Flexibles PEX F3/8".
- Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Mitigeur monotrou adapté aux personnes à mobilité réduite (PMR).
- Marque : **DELABIE** ou techniquement équivalent
- Modèle : **Mitigeur de lavabo mécanique**



3.8 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'AIR COMPRIME

La prestation concerne la fourniture, l'installation, le raccordement, la mise en service et les essais d'un système complet de production et de traitement d'air comprimé, pour alimenter le nouvel accélérateur incluant notamment :

- Un compresseur à vis lubrifié.
- Un sécheur d'air à adsorption.
- Les filtres de traitement de l'air.
- Le réservoir de stockage d'air comprimé.
- Les accessoires de sécurité et de régulation.
- Le réseau de distribution.
- Les prestations de mise en service et de qualification.

La production d'air comprimée sera réalisée de manière centralisée depuis le local ventilation existant situé à proximité.

Données du fabricant de l'accélérateur :

Débit et pression	14.2 l/s à 6.2 bars
Point de rosée	-40°C
Qualité air	Compresseur sans huile
Filtration	< 0.5 µm

3.8.1

EQUIPEMENTS

Le titulaire du présent prendra à sa charge l'installation d'un compresseur d'air à pistons non lubrifiés et donc exempts d'huile fournissant de l'air à 6,5 bars.

La production d'air comprimé comprendra :

Compresseur à piston sans huile

- Type : Compresseur à piston sans huile, lubrification par revêtement PTFE.
- Modèle : Atlas Copco LFs15 10 UV ou équivalent.
- Débit délivré : $\geq 90 \text{ m}^3/\text{h}$ à 10 bar.
- Nombre d'étages : 2.
- Puissance moteur : $\sim 11 \text{ kW}$.
- Refroidissement : Par air.
- 1 capot de protection et d'insonorisation du compresseur
- Alimentation électrique : 400 V / 3 Ph / 50 Hz.
- Entraînement direct avec carter insonorisé.
- Armoire de commande intégrée avec dispositif de protection thermique.
- Régulation électronique avec commande tactile en face avant
- Niveau sonore : $\leq 73 \text{ dB(A)}$.
- Conforme à la directive Machines 2006/42/CE.



Sécheur à adsorption

- Type : Sécheur à adsorption
- Modèle Atlas Copco CD*25 ou équivalent
- Technologie : Sécheur d'air à adsorption, régénération à chaleur externe.
- Débit nominal : 25 l/s ($90 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Point de rosée garanti : $-40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Régulation automatique avec boîtier de commande Elektronikon® ou équivalent.
- Équipé de purge automatique et d'un kit collecteur des condensats permettant de recueillir les condensats émergents sans qu'ils ne se répandent sur le sol.



Réservoir tampon

- Pression de service : 11 bars
- Capacité : 250 litres
- Matériau : Acier galvanisé intérieur et extérieur,
- Position verticale
- Monté sur pieds
- Livré complet : manomètre soupape de sécurité, robinet de purge



Filtrations

Bien que le compresseur neuf soit exempt d'huile, il sera prévu un pré- filtre en amont du sécheur

Afin d'obtenir un air comprimé sans particules, sans gouttelettes et sans huile, il sera prévu sortie du sécheur une filtration.

- Type : Filtre submicronique pour particules sèches.
- Modèle : Atlas Copco PDP*25 ou équivalent.
- Débit nominal : 25 l/s ($90 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Élément filtrant : à haut rendement pour particules $\leq 0,01 \text{ micron}$.
- Perte de charge initiale : $\leq 200 \text{ mbar}$.
- Boîtier : aluminium, revêtement anticorrosion interne et externe.
- Drain : purge automatique électronique.
- Montage : en aval du sécheur CD*25



Ensemble d'équipements comprenant :

- Pressostat de régulation de pression avec manomètre détenteur
- Soupape de sûreté
- Purgeur électronique intelligent à détection de niveau
- 2 vannes de sortie (1 pour air détendu et 1 pour pression de service).

3.8.2

CANALISATIONS AIR COMPRIME

Le réseau de canalisation destiné au transport d'air comprimé sera réalisé en alliage vinylique ductile teinté bleu dans la masse selon la norme NF A 571 ou en tube cuivre au choix de l'entrepreneur.

- Plage d'utilisation : PMS 12,5 bars de -20°C à +25°C, et avec une pression maximale de service de 7.5 bars à +50°C.
- Masse volumique : 1300 kg/m³
- Coefficient de dilatation : 0,095 mm/m.°C
- Conductibilité thermique : $\lambda = 0,169 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- Température de ramollissement VICAT (charge 5daN) $\geq 73^\circ\text{C}$
- Couleur : RAL 5024 (bleu ciel).

Assemblage

Le raccordement des différents éléments du système (tubes, raccords et vannes) se fait par soudure chimique à froid au moyen d'un polymère de soudure.

Le fabricant devra pouvoir proposer et garantir des polymères de soudure permettant une remise en charge rapide

L'utilisation de raccords mixtes Alliage Vinylique Ductile/laiton ou fonte spécialement conçue pour le raccordement des appareillages sera recommandée.

Les piquages d'alimentation des machines devront être réalisés par le haut à l'aide de crosses pour garantir une bonne qualité d'air.

Les différents organes d'assemblage, de piquage, de réduction et d'isolement seront choisis dans la gamme du fabricant.

Supportage

Le supportage de la tuyauterie se fera au moyen de colliers de fixation coulissant en tenant compte des contraintes de dilatation et de contraction et en respectant les recommandations du fabricant.

L'entrepreneur se fera assister du fabricant sur le cheminement afin de déterminer avec précision les dilatations nécessaires à prévoir

Fourreaux

Lorsqu'une canalisation traverse un mur ou un plancher, elle doit être protégée par un fourreau rigide en matériau de synthèse de préférence C-PVC. Le diamètre intérieur du fourreau est choisi avec une tolérance suffisante pour permettre le coulisement de la canalisation. Sa longueur assure une saillie de part et d'autre de l'élément fini de maçonnerie.

Canalisation encastrée

La liaison entre la gaine technique et l'attente au sol de la machine sera réalisée par une liaison encastrée sous fourreaux

Robinetterie

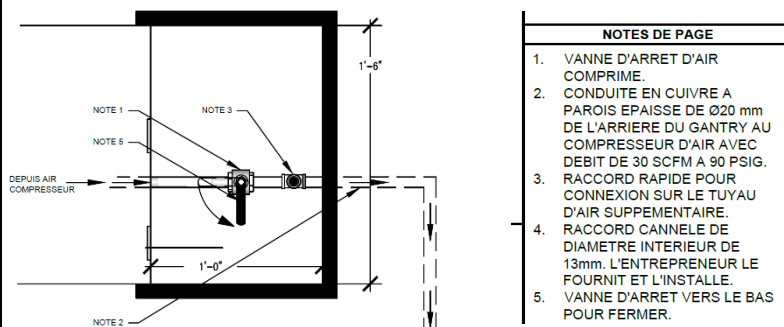
Sur le réseau afin de pouvoir réaliser la maintenance et des modifications ultérieures, il sera installé des vannes d'isolement

Garantie

Les tubes, raccords, vannes et polymère de soudure doivent être garantis par écrit par le fabricant. Le système sera monté conformément à la documentation technique du fabricant se rapportant au système de canalisation mise à la disposition de l'entreprise adjudicatrice. Cette documentation reprendra les prescriptions de montage.

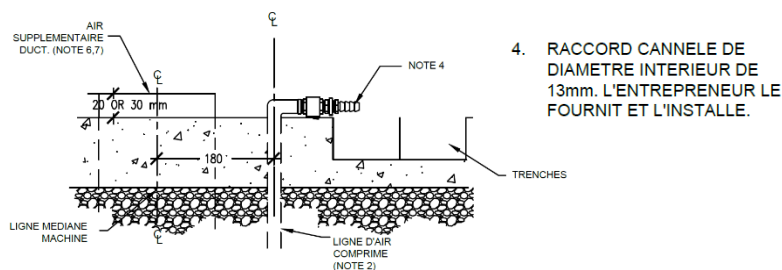
3.8.3 COFFRET DE COUPURE

Au niveau de la gaine technique à l'arrière de la machine il sera prévu un coffret encastré avec porte transparent regroupant une vanne d'arrêt ¼ de tour et un raccord rapide sur la canalisation pour connexion sur le tuyau d'air supplémentaire.



3.8.4 VANNE EN ATTENTE

Au niveau de la machine il sera laissé une vanne en attente avec raccord rapide comme mentionné sur les plans transmis par le fabricant



3.9 TRAVAUX ELECTRICITE

3.9.1 COFFRET ELECTRIQUE

Les organes de protection, de commande et de régulations du local ventilation seront regroupés dans un coffret divisionnaire

Il sera prévu également un coffret électrique pour alimenter les équipements de la production d'air comprimé

Le coffret comportera 2 compartiments distincts :

- 1 compartiment "puissance",
- 1 compartiment "commande de régulation".

L'équipement intérieur du coffret devra comprendre au minimum :

- 1 sectionneur général à commande extérieure avec fusibles,
- 1 contacteur général asservi à l'interrupteur coupure extérieure,
- Un bouton RAZ Alarmes pour acquitter les alarmes
- Un bouton poussoir pour l'essai de fonctionnement des voyants,
- Voyants marche et défaut pour chaque appareil,
- Tout l'appareillage comportera des bornes accessibles sous tension aux fiches test d'un appareil de contrôle (bornes, fusibles, disjoncteurs),
- Protection par disjoncteur différentiel (Sélectivité adaptée),
- Tout l'appareillage sera étiqueté en clair,
- 1 départ prise 220 V avec protection différentielle 30 mA,
- Mise à la terre et tresse de terre reliant la porte de l'armoire au bornier de terre,
- Les appareils de contrôle éventuels,
- Une réservation de 30% supplémentaire est à prévoir pour l'appareillage électrique plus la dimension nécessaire à la mise en place d'un rack de régulation.
- Tous les organes de commande et de protection (disjoncteur, contacteur) seront équipés d'un contact sec auxiliaire permettant de reporter sur la gestion technique, les états de fonctionnement de chaque organe (ventilateurs, actionneurs, ...) ou de recevoir les commandes (marche/arrêt).

SPECIFICATIONS

Le coffret comprendra les organes de protection, de commande et de régulation de :

LT Ventilation :

- L'armoire de traitement d'air du local
- Le cordon chauffant
- Les registres de ventilation
- Les protections des organes de commande et de régulation

Air comprimé :

- Le compresseur
- Le sécheur
- Le purgeur électronique
- Les protections des organes de commande et de régulation

3.9.2 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES DEPUIS LES COFFRETS

Depuis chaque coffret installé, il sera réalisé les raccordements électriques des différents équipements techniques installés par le présent lot.

Tous les raccordements électriques seront réalisés en câble U1000 R2V posés sur chemin de câbles galvanisés avec fixations par colliers.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront en fils soudés \varnothing mini 6 mm zingage électrolytique passif. Ils auront des bords ondulés. Les soudures seront en T afin d'éviter les blessures des câbles. Ils seront suspendus par consoles montées sur pendants dans leurs parcours horizontaux et par vis plus entretoises dans leurs parcours verticaux.

Sur le parcours horizontal, la cote minimum entre le bord du chemin de câbles et le support de fixation ou entre le bord du chemin de câble inférieur et le fond du chemin de câbles supérieur sera de 20 cm.

Sur le parcours vertical, la cote minimum entre le fond du chemin de câbles et le mur sera de 5 cm.

Dans les deux cas, les supports auront un espacement maximum de :

2m pour les chemins de câbles d'une largeur comprise entre 50mm et 200mm

1,50m pour les chemins de câbles d'une largeur comprise entre 300mm et 500mm.

Conducteurs courants forts

Les conducteurs seront obligatoirement posés sur chemins de câbles seront du type U1000 R2 V. La pose des conducteurs sera conforme aux prescriptions de la norme C15.100.

Les supports seront de qualité leur permettant de supporter sans dommages, les influences externes auxquelles ils sont soumis.

Sur les chemins de câbles, les câbles seront disposés en deux couches maximum. Les moyens de fixations seront choisis de manière à éviter toutes dégradations de câbles.

Les fixations des câbles sur les chemins de câbles seront réalisées par des colliers polyamide protégés ultra-violet, à dentures extérieures. L'espacement entre 2 colliers ne devra pas être supérieur à 40cm.

A chaque pénétration, chaque câble sera muni d'une étiquette de signalisation sous monture plastique indiquant sa provenance.

Conducteurs courants faibles

Les équipements terminaux de régulation (capteurs, contacteurs, organes de réglage, etc..) seront raccordés directement sur les embases supportant les convertisseurs. A chaque équipement terminal correspondra un convertisseur dûment identifié. Chaque câble sera repéré par bague numérotée à ses extrémités. La communication inter-module sera réalisée par un câble blindé compatible avec le système de régulation retenu.

Mise à la terre :

Il sera réalisé la mise à la terre des différents organes, masses métalliques, etc...

3.9.3

RACCORDEMENTS ELECTRIQUES DES EQUIPEMENTS INTERIEURS

Les équipements de génie Climatique mis en place par le présent lot seront raccordés à partir des alimentations électriques amenées par le lot électricité au droit de :

- Le coffret électrique du local ventilation
- Le coffret électrique pour la production air comprimé
- Les groupes extérieurs de clim (U=2)
- Les 2 cassettes rayonnantes

Le présent lot aura à sa charge les câbles et les raccordements électriques des organes de régulation suivants :

- Entre l'automate et les sondes et thermostat d'ambiance
- Entre l'armoire électrique de la machine et l'automate
- Entre l'automate et les registres motorisés
- Entre les unités ext de clim et les unités intérieures de clim
- Entre les télécommandes et les unités intérieures de clim
- Entre la commande local et les cassettes rayonnantes

3.10 REGULATION ET GESTION TECHNIQUE CENTRALISÉE

L'ensemble des installations techniques mis en place dans le présent projet sera repris sur le système de gestion technique centralisé existant de l'établissement.

L'ensemble des points de régulation sera raccordé sur un automate (Installé en LT ventilation).

Depuis cet automate, les informations seront renvoyées à un serveur web embarqué qui sera raccordé par une liaison IP permettant d'être interrogé à distance.

Les informations remonteront également sur le superviseur existant (Panorama E²) du CHU.

A partir de cette gestion technique, il sera réalisé les fonctions suivantes (liste non exhaustive) :

- Régulation de l'armoire de traitement d'air
- Régulation des 2 registres de ventilation

Le matériel à mettre en œuvre est décrit ci-dessus dans la marque SAUTER, SCHNEIDER ou techniquement équivalent.

3.10.1 REGULATION ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR

L'armoire de traitement d'air 2 tubes sera régulée de la manière suivante :

- Contrôle du bon fonctionnement du ventilateur par pressostat,
- Contrôle d'encrassement des filtres par pressostats différentiels
- Maintien de la température de soufflage à 13°C par action progressive sur les vannes 2 voies
- Régulation 0-10V de la vitesse du ventilateur en fonction d'une sonde de pression au soufflage
- Maintien du débit à pression constante et modulation du débit de la centrale en fonction des ouvertures des registres
- Asservissement du démarrage de la CTA à l'ouverture des registres
- Contrôle des limites basse et haute de soufflage

Le matériel comprendra pour la centrale :

- 1 automate de régulation communicant
- 1 sonde de soufflage
- 1 sonde de reprise
- 1 vanne 2 voies batterie froide à **gestion de pression différentielle (EPIV chez BELIM)**
- 1 servomoteur pour vannes 2 voies 0-10V
- 2 pressostats différentiels filtres encrassés
- 1 capteur de pression sur la roue du ventilateur pour la lecture du débit
- 1 capteur de pression pour gestion du VAV au soufflage
- 1 ensemble d'accessoire divers
- 1 étude de programmation et paramétrage
- 1 mise en service

Les consignes de température, la programmation hebdomadaire et les modes de fonctionnement seront modifiables depuis la GTC.

L'ensemble des alarmes, les modes de fonctionnement et les valeurs des sondes seront visualisables sur la GTC

3.10.2 **REGULATION DES REGISTRES DE VENTILATION**

Les registres de ventilation « soufflage principale » et « air secondaire » mis en place sur les gaines de soufflage seront réglés de la manière suivante depuis l'automate gérant l'armoire de traitement d'air :

Registre « soufflage principale » :

- Mesure de la température ambiante
- Maintien des conditions d'ambiance du local entre 20°C et 24°C selon la consigne réglée
- Variation 0-10V du registre motorisé (0 à 3000 m3/h) pour maintien de la condition d'ambiance (soufflage constant à 13°C)
- Asservissement du registre à la marche de l'accélérateur à particules par l'intermédiaire d'un contact mis à disposition dans l'armoire électrique de la machine

Registre « air secondaire » :

- Asservissement du registre en Tout ou Rien à la marche de l'accélérateur à particules par l'intermédiaire d'un contact mis à disposition dans l'armoire électrique de la machine
- Temporisation à 15 minutes de la fermeture des registres après arrêt de la machine

Le matériel de régulation à prévoir :

- 1 automate de régulation communicant (Celui de la CTA)
- 1 commande filaire comportant les fonctions suivantes :
 - 1 potentiomètre de réglage des consignes de +/- 2°C, (Réglage à 22°C)
 - 1 sonde d'ambiance intégrée,
- 1 ensemble d'accessoire divers
- 1 étude de programmation et paramétrage
- 1 mise en service

3.10.3 **ALARMES GTC**

Il sera prévu en complément des régulations ci-dessus la remontée sur la GTC des alarmes suivantes :

- Alarme température local VDI (Sonde d'ambiance à prévoir)
- Alarme température salle de commande (Sonde d'ambiance à prévoir)
- Synthèse défaut cordon chauffant

3.10.4 **ALARMES TECHNIQUES**

Une synthèse défaut « Production air comprimé » sera mise à disposition sur le bornier dans le coffret air comprimé.

Le lot électricité remontera ce défaut sur la centrale « alarmes techniques » existante vers le PC de sécurité

3.10.5 **ACQUISITION DE DONNEES**

La régulation sera assurée par un automate programmables natifs BACnet sur support IP.

Les contrôleurs choisis devront obligatoirement avoir une compatibilité ascendante pour que les renouvellements de gamme n'imposent pas de migrations systématiques.

De même, les programmes des contrôleurs devront être récupérables avec un simple cordon RJ45. Il sera proscrit les systèmes dépendants de fichiers source.

En cela, l'imposition du protocole pour la régulation des nouveaux appareils sera non propriétaire : avec langage ouvert BACnet.

Les contrôleurs choisis devront également disposer du protocole standardisé xml pour faciliter l'échange de données sur internet.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique et de sa cohérence (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, programmation et paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).

La programmation de l'automate sera réalisée par un intégrateur signataire d'une charte ou possédant une certification avec le constructeur ce qui garantira de ce fait une totale autonomie de la société en charge de la fourniture et de la mise en service de l'ensemble des systèmes de GTB.

3.10.6

RACCORDEMENTS ET BUS DE TERRAIN

RACCORDEMENTS

Il sera du l'ensemble des raccordements nécessaires au fonctionnement. Ces liaisons seront réalisées en câbles :

- 2 paires torsadées 9/10° blindés par paire, pour les sondes ou entrées analogiques,
- Câble type R2V pour télécommandes, télé réglages,
- 2 paires torsadées avec écran 9/10° type téléphone pour télé -alarmes, télésignalisations.

Le présent lot devra l'ensemble des câbles de liaison entre les actionneurs et les contacts mis à disposition pour remonter les informations sur les automates de chaque zone

BUS DE TERRAIN

- 1 bus de type Ethernet TCP/IP 10/100baseT (les équipements de régulation raccordés sur ce bus auront leurs données qui transiteront par le réseau informatique du bâtiment) (**Bus prévu au lot électricité**)

Interface avec le lot électricité

Le lot électricité laissera en attente dans l'armoire divisionnaire du local technique ventilation, une prise RJ45 pour remonter les informations au niveau de la baie de brassage informatique.

Le lot CVC devra prévoir la liaison entre l'automate et la prise RJ45

3.10.7

INGENIERIE

ETENDUE DES PRESTATIONS DE L'INTEGRATEUR GTC

L'intégrateur GTC sera chargé des prestations suivantes :

- Analyse des besoins spécifiques à l'exploitation du bâtiment (confort thermique, suivi des alarmes, surveillance des locaux sensibles, etc.).
- La proposition d'une architecture GTC adaptée,
- L'élaboration et la soumission pour validation d'une **analyse fonctionnelle détaillée**.
- L'élaboration et la soumission pour validation d'une **liste exhaustive des points de supervision** (entrées/sorties physiques et logiques).
- La fourniture de l'ensemble des équipements nécessaires (automates, interfaces, sondes, actionneurs, etc.).
- La conception des vues graphiques de supervision sur le logiciel PANORAMA E² existant du CHU avec synoptiques clairs, à soumettre à validation du MOE (Maîtrise d'Œuvre) et du MOA (Maîtrise d'Ouvrage) avant toute commande de matériel et début de programmation.
- Les schémas électriques de câblage et de raccordement des équipements aux automates.
- Le développement de l'ensemble des programmes de régulation, supervision et alarmes.
- La mise en service, les essais et la réception technique du système avec fourniture d'un rapport.
- La formation du personnel exploitant.
- La fourniture des documents de DOE avec mise à jour de l'analyse fonctionnelle, de la liste des points
- La remise sur clé USB du programme avec les derniers réglages réalisés

PRESTATION POUR REMISE DU DOSSIER FINAL

Le dossier final livré au Maître d'ouvrage sera constitué de tous les éléments suivants :

- Liste de tous les points **à jour**,
- Schémas d'architecture définitifs,
- Schémas de raccordement **à jour**,
- Analyse fonctionnelle **à jour**,
- Listing du paramétrage des logiciels / sauvegarde sur clé USB,
- Documentations techniques sur le matériel utilisé,
- Fiches de vérification des liaisons,
- Documentations.