

1367_SYNCHROTRON_Aménagement de halls de montage poutres et aimants dans le bâtiment T5



Cahier des clauses techniques particulières
Lot 5 – Plomberie- CVC
DCE C du 19/05/2026

Sommaire

Lot 05 Plomberie- CVC	3
A – GÉNÉRALITÉS	3
0.0 – Préambule	3
5.0.1 –	3
B – DESCRIPTION DES TRAVAUX	3
5.1 – Travaux de plomberie	3
5.1.1 – Consignation des réseaux	3
5.1.2 – Dépose pour repose de lavabo	3
5.1.3 – Alimentation et distribution eau froide	3
5.1.4 – Canalisations d'alimentation et de distribution ECS et eau mitigée	4
5.1.5 – Calorifugeage - Habillage de tuyaux eau par manchons en élastomères	4
5.1.6 – Canalisations de raccordement E.U. des appareils, en PVC	4
5.1.7 – Production d'eau déionisée compris système de refroidissement de puissance 20 kW	4
5.2 – Traitement d'air	5
5.2.1 – Etudes d'exécution compris STD et CFD	5
5.2.2 – Equipements de levage	6
5.2.3 – Dépose des équipements existants non réutilisés	6
5.2.4 – Armoire de commande et arrêt d'urgence	6
5.2.5 – Centrale de traitement d'air de débit 11500 m3/h (air recyclé)	7
5.2.6 – Centrale de traitement d'air de débit 7000 m3/h (air recyclé)	8
5.2.7 – Centrale de détection des fumées	10
5.2.8 – Groupe froid hall montage aimants 20 kW	10
5.2.9 – Groupe froid hall montage poutres 12 kW	11
5.2.10 – Réseaux frigorifiques pour alimentation des batteries froides et équipements spécifiques	11
5.2.11 – Conduits rigides, en acier galvanisé	13
5.2.11.1 – Conduits intérieurs de dimensions 1200 x 1300mm	13
5.2.11.2 – Conduits intérieurs de dimensions 956 x 1300mm	13
5.2.11.3 – Conduits intérieurs de dimensions 1200x600mm	13
5.2.11.4 – Conduits intérieurs de dimensions 830x600mm	13
5.2.11.5 – Conduits intérieurs de dimensions 450x600mm	13
5.2.11.6 – Conduits intérieurs de dimensions 250x600mm	13
5.2.11.7 – Conduit intérieur de diamètre 315mm	13
5.2.11.8 – Conduit intérieur de diamètre 160mm	14
5.2.12 – Calorifugeage des gaines de ventilation	14
5.2.12.1 – Conduits extérieurs petits diamètres	14

5.2.13 – Module de soufflage type Deplac'Air 1D dimensions 1000x1500 - 1100 m3/h	14
5.2.14 – Module de soufflage type Deplac'Air DC taille 315- 1000 m3/h	15
5.2.15 – Gaine d'amenée d'air neuf avec piquages sur air recyclé et grilles de ventilation	17
5.2.16 – Grille d'extraction	18
5.2.17 – Registre motorisé	19
5.2.17.1 – Dimensions 1200x600	20
5.2.17.2 – Dimensions 830x600	20
5.2.17.3 – Dimensions 250x600	20
5.2.18 – Régulation	20
5.2.19 – Groupe d'eau glacée 20 kW pour production d'eau déionisée	21
5.2.20 – Equipements et raccordement sur la GTC existante	22
5.2.21 – Essais	24

Lot 05 | Plomberie- CVC

A – GÉNÉRALITÉS

0.0 – Préambule

5.0.1 –

L'ensemble des équipements prévus dans le cadre du projet devront être compatibles avec le système de supervision de SOLEIL.

Les équipements devront respecter les performances indiquées dans l'étude acoustique.

B – DESCRIPTION DES TRAVAUX

5.1 – Travaux de plomberie

5.1.1 – Consignation des réseaux

Localisation : Dans l'ensemble de la zone projet du T5

Est rémunéré par ce prix, la reconnaissance et la neutralisation de tous les réseaux :

- réseaux d'eau (froide, chaude et mitigée)
- réseaux de chauffage
- réseaux de gaz
- réseaux de ventilation

Est compris la vidange des installation et des réseaux.

Fourniture après neutralisation des PV de consignation.

Toutes les consignations doivent être validées par SOLEIL.

5.1.2 – Dépose pour repose de lavabo

Localisation : Dans le hall de montage poutres

La prestation comprend la dépose pour déplacement du lavabo par rapport à la mise en oeuvre du doublage isolant sur les murs.

La prestation comprend l'adaptation des réseaux associés pour permettre le raccordement du lavabo suite à son déplacement.

5.1.3 – Alimentation et distribution eau froide

Localisation : Pour raccordement du lavabo, Pour raccordement du système de production d'eau déionisée, Réseau de remplissage du système d'eau glacée pour les groupes froids

Fourniture et mise en œuvre des canalisations d'alimentation et distribution eau froide

Origine de l'installation :

- depuis le réseau existant dans les sanitaires

Canalisations en tube acier galvanisé, avec toutes pièces accessoires et raccords, tous façonnages, fixations et façon de tous joints, comme canalisations d'alimentation.

5.1.4 – Canalisations d'alimentation et de distribution ECS et eau mitigée

Localisation : Pour raccordement entre lavabo et réseau existant

Fourniture et mise en œuvre des canalisations d'alimentation et distribution eau chaude sanitaire et en eau mitigée.

Canalisations en tube acier galvanisé, avec toutes pièces accessoires et raccords, tous façonnages, fixations et façon de tous joints, comme décrit ci-avant pour l'eau froide.

5.1.5 – Calorifugeage - Habillage de tuyaux eau par manchons en élastomères

Localisation : Pour le réseau d'eau froide, Pour l'ensemble des réseaux passant en extérieur

Habillage de tuyaux eau par manchons en élastomères dans les plénums, les locaux techniques et de stockage.

- Mise en place de manchons isolants flexibles fendus, auto-adhésifs, élastomériques - Matériau M 1 ;
- fermeture par système autoadhésif ;
- tous accessoires divers et toutes sujétions de mise en œuvre ;
- diamètres des manchons correspondants aux diamètres des tuyaux ;
- épaisseur de paroi du manchon :
 - 9 mm.

5.1.6 – Canalisations de raccordement E.U. des appareils, en PVC

Localisation : Evacuation du lavabo

Fourniture et mise en œuvre des canalisations de raccordement EU des appareils.

- Canalisations en tube PVC, avec toutes pièces accessoires et raccords, tels que tés pied de biche, coudes, manchons, bouchons de dégorgement, etc. nécessaires ;
- tubes et raccords de fabrication répondant aux normes visées dans les DTU, à la norme NF T54-030 ;
- avec raccords mixtes pour raccordements sur siphons ou bondes siphoniques ;
- assemblages par collage et bagues d'étanchéité conformément aux spécifications du DTU, et aux prescriptions du Fabricant le cas échéant ;
- fixation par colliers métalliques ou en matière plastique en nombre suffisant pour éviter toutes déformations du tuyau ;
- façon de joints vissés sur siphons ou bondes siphoniques ;
- raccordement sur chute par joint traditionnel conforme au DTU, ou par tampon universel ou autres en fonction du type de tuyau de chute ;
- dans la mesure du possible, les coudes d'extrémité seront remplacés par un raccord té pied de biche et un bouchon de dégorgement d'extrémité .

5.1.7 – Production d'eau déionisée compris système de refroidissement de puissance 20 kW

Localisation : Sous la mezzanine dans le hall de montage aimants

Le système de production d'eau déionisée devra être équipée d'un système de refroidissement de l'eau. Ce système sera composé des équipements suivants :

- un échangeur
- deux pompes de circulation (pour l'aller et le retour)
- un réservoir en acier inoxydable
- un contrôleur de température
- une vanne de régulation du débit
- tous les équipements de mesure (sondes de température, sondes de pression, sonde de différentiel de pression, ...)

Le système de filtrage par déionisation sera branché en by pass sur le système de refroidissement.

Le système de refroidissement aura une puissance de 20 kW.

Le process de déionisation aura les caractéristiques suivantes :

- type d'eau déionisée : 20 MOhm.cm
- capacité du réservoir : 7 L
- température d'eau : 21° dans une plage comprise entre 18 et 25°C

5.2 – Traitement d'air

Dans le cadre du projet, il est demandé à l'entrepreneur l'installation d'un système permettant de respecter des contraintes spécifiques :

- vitesse d'air ne dépassant pas 15 cm/s dans les volumes demandés
- température ne variant pas au delà de 0.25°C autour de la température de 21°C dans les volumes demandés

Les systèmes mis en oeuvre devront impérativement permettre le respect de ces contraintes dans les volumes autour des bancs de mesure dans les deux halls de montage.

L'entrepreneur devra réaliser les études d'exécution nécessaires permettant de justifier que les équipements prévus permettront de respecter ces valeurs et notamment la réalisation d'une STD et d'une CFD en phase exécution.

5.2.1 – Etudes d'exécution compris STD et CFD

La prestation comprendra l'ensemble des études d'exécution nécessaires à la vérification des conditions limites requises.

Le titulaire devra pouvoir justifier des résultats suivants en tout temps :

- température de 21°C + ou - 0.25°C
- vitesse d'air inférieure à 15cm/s

dans les volumes demandés au droit des bancs de mesure.

Le prestataire titulaire du présent lot devra la réalisation d'une simulation thermo

dynamique tenant compte de l'ensemble des informations relatives à l'isolation prévue dans le cadre du projet qui seront transmises par les autres corps d'état pendant la période de préparation.

L'entrepreneur devra également la réalisation d'une étude CFD permettant de réaliser une simulation de l'écoulement des fluides dans les locaux et d'avoir les résultats de l'évolution des températures et vitesses d'air.

Les études d'exécution comprendront donc les documents suivantes :

- étude STD
- étude CFD
- dossier de fiches techniques
- plan de cheminement des gaines de ventilation faisant apparaître les vitesses d'air dans les gaines
- synoptique GTB

Nota : Les documents transmis devront respecter la charte graphique présente en annexe du dossier marché.

5.2.2 – Equipements de levage

Localisation : Pour l'ensemble du projet

L'entrepreneur devra prévoir l'ensemble des engins de levage nécessaires aux travaux d'installation des équipements de ventilation / climatisation, notamment pour l'installation des centrales de traitement d'air et des gaines de ventilation.

Un conducteur d'engins agréé devra être présent pour toutes les manoeuvres nécessaires.

5.2.3 – Dépose des équipements existants non réutilisés

Localisation : Suivant plan de démolition

L'entreprise devra prévoir la dépose des gaines de ventilation existantes ainsi que des aérothermes existants dans la zone de travaux. les aérothermes seront à remettre à la maîtrise d'ouvrage. Compris dépose des câblages électriques associés.

5.2.4 – Armoire de commande et arrêt d'urgence

Localisation : Pour les deux centrales de traitement d'air et groupes froids associés

L'alimentation des armoires de commande sera reprise depuis les câbles laissés en attente par l'électricien

Les armoires auront pour caractéristiques :

- fermeture de portes par serrure de sécurité en 3 points,
- crémone actionnée par poignée bec de cane,
- ouverture des portes à 180°,
- degré de protection mini IP 359,
- visserie imperdable,
- présence d'une pochette à plans.

Le câblage sera réalisé sous goulottes capotées.

Les goulottes seront surdimensionnées pour permettre l'introduction de 30 % de conducteurs supplémentaires.

L'armoire sera prévue avec une réserve de place d'au minimum 30 % pour adjonction éventuelle de matériels supplémentaires.

Les régulateurs seront installés en armoire électrique indépendante.

Tout le matériel employé devra être fixé sur le châssis de l'armoire par procédés accessibles de l'avant.

Les armoires comprendront notamment :

- un sectionneur général à commande extérieure,
- la protection de chaque moteur par sectionneur,
- la protection des ensembles de signalisation télécommande, régulation, alarme par fusibles prévus dans le calibre approprié,
- 1 ensemble de bornes d'alarmes vierges de courant (défauts) pour reports,
- la façade où doivent être disposés :
 - les voyants lumineux (24 volts) de marche, de chacun des moteurs,
 - les voyants lumineux (24 volts) de défaut, de chacun des moteurs,
 - les commutateurs rotatifs à 2 ou 3 positions selon l'emploi,
 - un bouton poussoir d'essai lampes,
 - l'ensemble de repérage de bornes,
 - les sorties de câbles réalisés par presse-étoupe,
 - un transformateur pour l'alimentation des circuits de signalisation.

L'ensemble des éléments alimentés depuis la présente armoire (CTA, registres, sondes...) se fera par câble U 1000 R2V dans tous les cas. L'ensemble de ces canalisations et cheminements ainsi que les raccordements sont à la charge du présent lot.

La CTA disposera d'un arrêt d'urgence de type coups de poing, qui se situera à côté de la coupure électrique d'urgence (emplacement à définir en phase chantier, a priori à proximité de l'entrée). Les arrêts d'urgence devront comporter une étiquette en dilophane, gravure en creux blanc sur fond rouge, indiquant leur destination.

Une armoire est à prévoir pour chacun des halls de montage.

5.2.5 – Centrale de traitement d'air de débit 11500 m3/h (air recyclé)

Localisation : A installer sur la mezzanine du hall de montage poutres

Fourniture et mise en œuvre de centrale de traitement d'air type simple flux à recyclage intégral de débit nominal 11 500 m3/h, équipée d'une batterie électrique de chauffage, d'une batterie froide raccordée à un groupe d'eau glacée extérieur, de filtres de classe M6 à F7 et d'un système de régulation à débits variables (VAV) destinée au hall de montage aimants.

La CTA devra respecter les préconisations de l'étude acoustique.

Caractéristiques

- Débit nominal : 11 500 m³/h
- Type : centrale simple flux à récupération intégrale avec apport d'air neuf de 200 m³/h dimensionné par rapport au nombre d'utilisateurs, modèle AT4- F de marque TRANE ou équivalent
- Structure : modules en tôle d'acier galvanisé, isolation thermique et acoustique 25 mm laine minérale, finition époxy
- Dimensions totales : 3136 mm x 1606mm x 1410mm ht
- Filtration : préfiltre M6 suivi de filtre F7 conforme NF EN 779 (ISO 16890)
- Batterie électrique de chauffage intégrée, puissance adaptée au calcul thermique du hall de montage (prédimensionnement de la puissance : 12.5 kW)
- Batterie froide raccordée à un groupe d'eau glacée extérieur, raccordements 4 tubes, purge et by-pass (prédimensionnement de la puissance : 18.2 kW)
- Température de soufflage prévue entre 20 et 21°C en chauffage et à environ 18° en refroidissement
- Régulation : modules VAV pour ajustement continu des débits, asservissement GTC avec compatibilité pour raccord sur la GTC existante
- Accès entretien : portes isophoniques avec joints à lèvre, espaces de maintenance conformes aux prescriptions ergonomiques

Mise en œuvre

- Implantation sur socle antivibratile réglable sur la mezzanine créée, respect des pentes pour drainage des condensats
- Fixation selon DTU 68.1, visserie inox et silentblochs agréés
- Raccordements aérauliques par gaines métalliques étanches (classe D), joints mastic NF T 36-002
- Mise en place de registres d'équilibrage et ajustement des débits sur chaque branche VAV
- Calfeutrement acoustique et calorifuge des gaines selon Avis Technique
- Raccordements hydrauliques sur batterie froide en acier galvanisé, essais d'étanchéité à 10 bar
- Câblage électrique et raccordement à la GTC, respect des normes NFC 15-100
- Validation de la planéité et mise à niveau, tolérances ± 5 mm sur le plan d'appui

Prescriptions complémentaires

- Essais d'étanchéité aéraulique selon ISO 9972, taux de fuite ≤ 5 %
- Équilibrage et mesure des débits par anémomètre, rapport de réglage fourni
- Control qualité des filtres à la livraison : efficacité et perte de charge conformes
- Livraison avec documentation technique, schémas, certificats de conformité et consignes d'exploitation

5.2.6 – Centrale de traitement d'air de débit 7000 m³/h (air recyclé)

Localisation : A installer sur le platelage technique au-dessus du SAS du hall de montage poutres

Fourniture et mise en œuvre de centrale de traitement d'air type simple flux à recyclage intégral de débit nominal 7000 m³/h, équipée d'une batterie électrique de chauffage, d'une

batterie froide raccordée à un groupe d'eau glacée extérieur, de filtres de classe M6 à F7 et d'un système de régulation à débits variables (VAV) destinée au hall de montage poutres.

La CTA devra respecter les préconisations de l'étude acoustique.

Caractéristiques

- Débit nominal : 7000 m³/h
- Type : centrale simple flux à récupération intégrale avec apport d'air neuf de 200 m³/h dimensionné par rapport au nombre d'utilisateurs, modèle AT4- F de marque TRANE ou équivalent
- Structure : modules en tôle d'acier galvanisé, isolation thermique et acoustique 25 mm laine minérale, finition époxy
- Dimensions totales maximales : 3060 mm x 1606mm x 1104mm ht
- Filtration : préfiltre M6 suivi de filtre F7 conforme NF EN 779 (ISO 16890)
- Batterie électrique de chauffage intégrée, puissance adaptée au calcul thermique du hall de montage (prédimensionnement de la puissance : 7.6 kW)
- Batterie froide raccordée à un groupe d'eau glacée extérieur, raccordements 4 tubes, purge et by-pass (prédimensionnement de la puissance : 10.85 kW)
- Température de soufflage prévue entre 20 et 21°C en chauffage et à environ 18° en refroidissement
- Régulation : modules VAV pour ajustement continu des débits, asservissement GTC avec compatibilité pour raccord sur la GTC existante
- Accès entretien : portes isophoniques avec joints à lèvre, espaces de maintenance conformes aux prescriptions ergonomiques

Mise en œuvre

- Implantation sur socle antivibratile réglable sur le platelage technique créé au-dessus du SAS, respect des pentes pour drainage des condensats
- Fixation selon DTU 68.1, visserie inox et silentbloks agréés
- Raccordements aérauliques par gaines métalliques étanches (classe D), joints mastic NF T 36-002
- Mise en place de registres d'équilibrage et ajustement des débits sur chaque branche VAV
- Calfeutrement acoustique et calorifuge des gaines selon Avis Technique
- Raccordements hydrauliques sur batterie froide en acier galvanisé, essais d'étanchéité à 10 bar
- Câblage électrique et raccordement à la GTC, respect des normes NFC 15-100
- Validation de la planéité et mise à niveau, tolérances ± 5 mm sur le plan d'appui

Prescriptions complémentaires

- Essais d'étanchéité aéraulique selon ISO 9972, taux de fuite ≤ 5 %
- Équilibrage et mesure des débits par anémomètre, rapport de réglage fourni
- Control qualité des filtres à la livraison : efficacité et perte de charge conformes
- Livraison avec documentation technique, schémas, certificats de conformité et

consignes d'exploitation

5.2.7 – Centrale de détection des fumées

Localisation : Pour chacune des centrales de traitement d'air

Fourniture et installation d'un système de gestion pilotage incendie pour chacune des centrales de traitement d'air.

Le système comprendra les éléments suivants :

- intégration d'un détecteur de fumée dans un boîtier de gaine
- pilotage par le système du registre motorisé en sortie de centrale de traitement d'air
- boîtier DAD + télécommande test
- boîtier de réarmement accessible à proximité des CTA
- câblage de l'ensemble des équipements

Compris toutes sujétions de câblage et raccordement ainsi que la mise en service et la vérification du bon fonctionnement du système.

5.2.8 – Groupe froid hall montage aimants 20 kW

Localisation : A installer sur la dalle béton le long de la façade arrière du bâtiment

Fourniture et pose d'une unité extérieure à récupération d'énergie à condensation par air

L'unité extérieure, à condensation par air dans un ensemble compact, comprendra un compresseur à vitesse variable et à faible intensité de démarrage, un ventilateur type hélicoïde à haut rendement, un ensemble de régulation par pas de 1 Hz/sec permettant une plage de régulation de 15 à 102 Hz afin de s'adapter aux besoins de chacune des unités intérieures, d'un dispositif de démarrage à charge partielle, d'un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion, un séparateur d'huile, des ensembles de sécurités et une gestion automatique permettant la rotation d'un module à l'autre pour augmenter la durée de vie et limiter l'usure.

L'échangeur sera à air ventilé par mono ventilateur à vitesse variable.

L'unité extérieure sera posée sur des supports anti vibratiles, et sera installée conformément au plan projet et à la réglementation.

Caractéristiques du groupe d'eau glacée :

Puissance nominale indicative : 20kW.

Groupe d'eau glacée avec compresseurs scroll de type Full Inverter

Type de fluide frigorigène : R32

Nombre de circuit : 1

Nombre de compresseur : 1

EER : 3.16

Niveau de puissance sonore : 76 dBA

Débit d'air : 3 122 l/s

Charge de réfrigérant : 35.5 kg

Fonctionnement possible avec températures extérieures comprises entre -20°C et +52°C

Connectivité possible par ModBus ou BAC net pour raccordement sur la GTC existante

5.2.9 – Groupe froid hall montage poutres 12 kW

Localisation : A installer sur la dalle béton le long de la façade arrière du bâtiment

Fourniture et pose d'une unité extérieure à récupération d'énergie à condensation par air

L'unité extérieure, à condensation par air dans un ensemble compact, comprendra un compresseur à vitesse variable et à faible intensité de démarrage, un ventilateur type hélicoïde à haut rendement, un ensemble de régulation par pas de 1 Hz/sec permettant une plage de régulation de 15 à 102 Hz afin de s'adapter aux besoins de chacune des unités intérieures, d'un dispositif de démarrage à charge partielle, d'un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion, un séparateur d'huile, des ensembles de sécurités et une gestion automatique permettant la rotation d'un module à l'autre pour augmenter la durée de vie et limiter l'usure.

L'échangeur sera à air ventilé par mono ventilateur à vitesse variable.

L'unité extérieure sera posée sur des supports anti vibratiles, et sera installée conformément au plan projet et à la réglementation.

Caractéristiques du groupe d'eau glacée :

Puissance nominale indicative : 16kW.

Groupe d'eau glacée avec compresseurs scroll de type Full Inverter

Type de fluide frigorigène : R32

Nombre de circuit : 1

Nombre de compresseur : 1

EER : 2.96

Niveau de puissance sonore : 76 dBA

Débit d'air : 3 227 l/s

Charge de réfrigérant : 3 kg

Fonctionnement possible avec températures extérieures comprises entre -20°C et +52°C

Connectivité possible par ModBus ou BAC net pour raccordement sur la GTC existante

5.2.10 – Réseaux frigorifiques pour alimentation des batteries froides et équipements spécifiques

Localisation : Pour l'alimentation des batteries froides des deux centrales de traitement d'air, Pour raccordement du système de refroidissement de la production d'eau déionisée, Réalisation d'un bypass

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de l'ensemble des liaisons frigorifiques entre les unités extérieures des groupes d'eau glacée et les batteries froides des centrales de traitement d'air ou système de refroidissement de la production d'eau déionisée. Chaque groupe extérieur sera raccordé aux équipements correspondants par 2 liaisons frigorifiques adaptées, et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum (30 mm minimum pour les espaces extérieurs).

Les raccords seront de qualité frigorifique et de type « T », soudés à l'argent (brasure à 40% minimum) sous flux d'azote.

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, soudées à l'argent (brasure à 40% minimum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm mini

En partie aérienne, les liaisons frigorifiques seront supportées par un chemin de câble.

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

Un 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.

Equipements

L'entrepreneur devra l'ensemble des équipements nécessaires (pompes de circulations, vannes d'isolement, purge, manomètre, pressostat...) nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

L'entrepreneur devra prévoir la fourniture et l'installation d'un désemboueur sur le circuit d'eau glacée du projet.

Sera également prévu le vase d'introduction pour l'amenée du réseau de ville.

L'entrepreneur devra également prévoir la fourniture et la pose d'un ballon tampon d'eau glacée de capacité 200L.

Bypass

Réalisation d'un bypass au niveau des réseaux frigorifiques pour permettre l'alimentation des batteries froides des CTA par l'un ou l'autre des groupes froids en cas de panne d'un des groupes.

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 de juin 2000.

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 sera demandée)

Le groupe extérieur sera mis sous tension 12 heures avant la 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.

5.2.11 – Conduits rigides, en acier galvanisé

Localisation : Suivant plan CVC

Fourniture et mise en place de conduit rectangulaire ou circulaire droit réalisé en tôle d'acier galvanisé (conforme à la norme [NF EN 1506](#) et FD E51-620).

Les conduits comprendront toutes les connectiques nécessaires, toujours réalisées en acier galvanisé (raccord mâle, raccord femelle, raccord à bride plate, raccord mâle souple, coude 90°, coude 60°, coude, 45°, coude 30°, réduction conique concentrique et excentrée, réduction plate concentrique et excentrée, caisson piquage terrasse, caisson piquage combles, collecteur d'étage, té, croix, culotte à 180°, culotte à 90°, piquage équerre, piquage oblique, registre d'équilibrage, bouchon avec ou sans poignée, etc.).

Attention :

- les piquages express devront être réalisés avec découpe très soignée et une étanchéité renforcée de la pièce (joints, etc.),
- les conduits visibles devront être posés de façon très soignée et finie,
- classe d'étanchéité des réseaux minimale B (une fiche d'autocontrôle sera à fournir au fin de chantier).

Y compris toutes sujétions de fixation sur les éléments porteurs et traitement étanche de tous les assemblages par, selon le cas :

- accessoires à joints ;
- bande adhésive aluminium ;
- bande mastic vulcanisable à froid (pour réseaux extérieurs) ;
- mastic néoprène (pour réseaux extérieurs).

5.2.11.1 – Conduits intérieurs de dimensions 1200 x 1300mm

5.2.11.2 – Conduits intérieurs de dimensions 956 x 1300mm

5.2.11.3 – Conduits intérieurs de dimensions 1200x600mm

5.2.11.4 – Conduits intérieurs de dimensions 830x600mm

5.2.11.5 – Conduits intérieurs de dimensions 450x600mm

5.2.11.6 – Conduits intérieurs de dimensions 250x600mm

5.2.11.7 – Conduit intérieur de diamètre 315mm

5.2.11.8 – Conduit intérieur de diamètre 160mm

5.2.12 – Calorifugeage des gaines de ventilation

Localisation : Sur l'ensemble des gaines de ventilation

Mise en oeuvre d'isolant en laine minérale dont le coefficient de conductivité thermique $0,035 \text{ W/m}^\circ$ à 10° C . Épaisseur de l'isolant : 50 mm ou de résistance thermique : $1,42 \text{ m}^2.\text{K/W}$.

Protection incendie :

- conduit et calorifuge M0 ;

5.2.12.1 – Conduits extérieurs petits diamètres

5.2.13 – Module de soufflage type Deplac'Air 1D dimensions 1000x1500 - 1100 m3/h

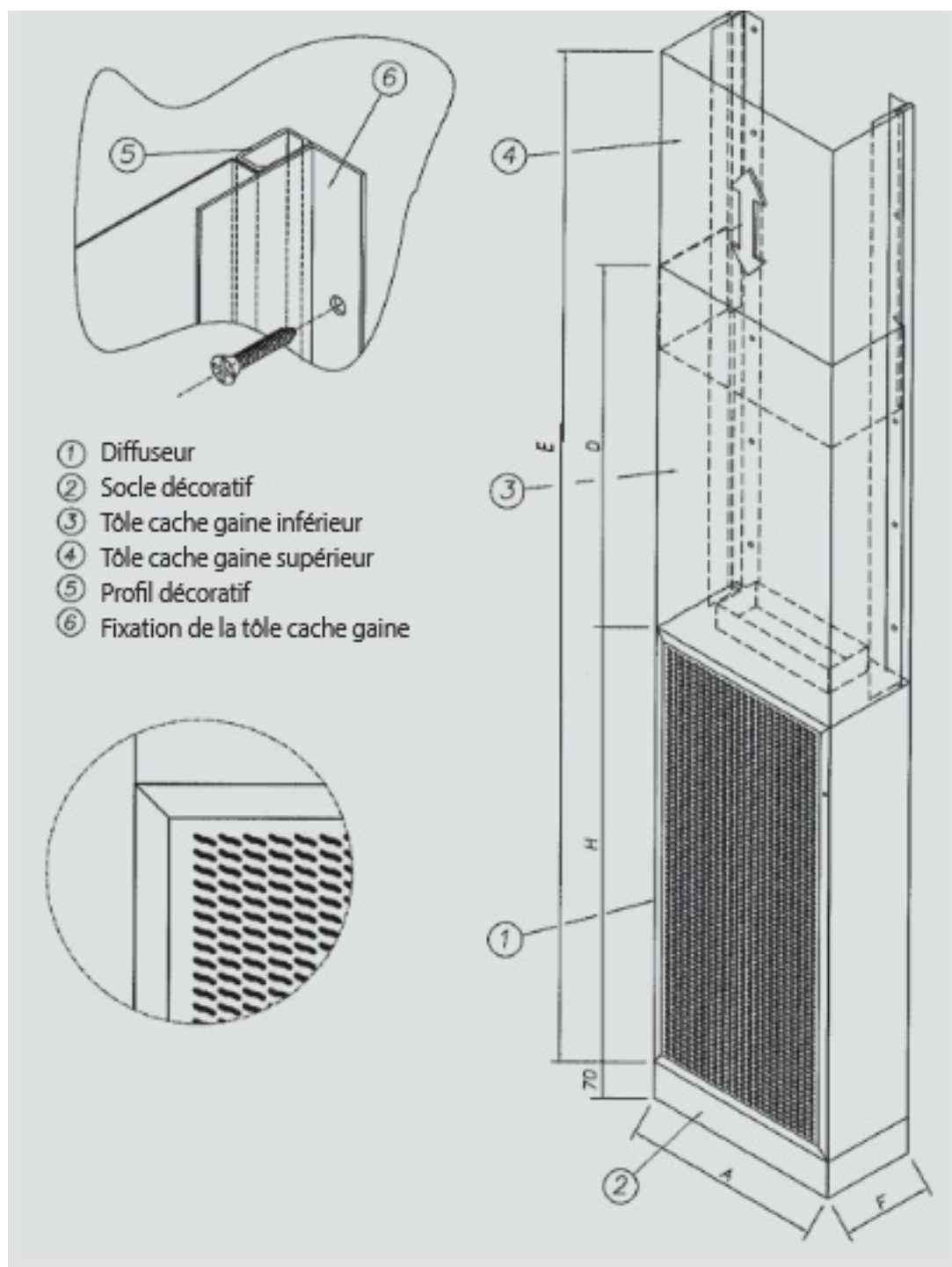
Localisation : Suivant plan CVC

A. Emplacement

Les diffuseurs de soufflage seront positionnées en partie basse . Le positionnement des diffuseurs devra permettre une accessibilité aisée afin de permettre leur nettoyage.

B. Caractéristiques

- Diffuseurs de soufflage de type déplacement d'air à très basse vitesse (arrivée de l'air à 2m/s au droit du raccordement et vitesse d'air à 0.6m/s en sortie de diffuseur au droit de la grille)
- Modèle Deplac'Air 1 D de marque France air ou équivalent
- Dimensions $1000 \times 1500\text{mm}$ ht x 300mm prof
- Débit $1252 \text{ m}^3/\text{h}$ par diffuseur
- Diffuseurs positionnés sur des socles support en allège
- $L_wA = 20 \text{ dB(A)}$
- Finition : peint blanc en RAL 9010
- Prise de pression intégrée



Mise en œuvre des diffuseurs :

- les diffuseurs devront être munies de toutes les pièces nécessaires telles que manchons/ manchettes ordinaires et autres raccords nécessaires en fonction des cas rencontrés ;
- les diffuseurs devront être posés sur socles et solidement fixés aux murs ou éléments de charpente métallique, et l'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux accessoires, raccords, etc .

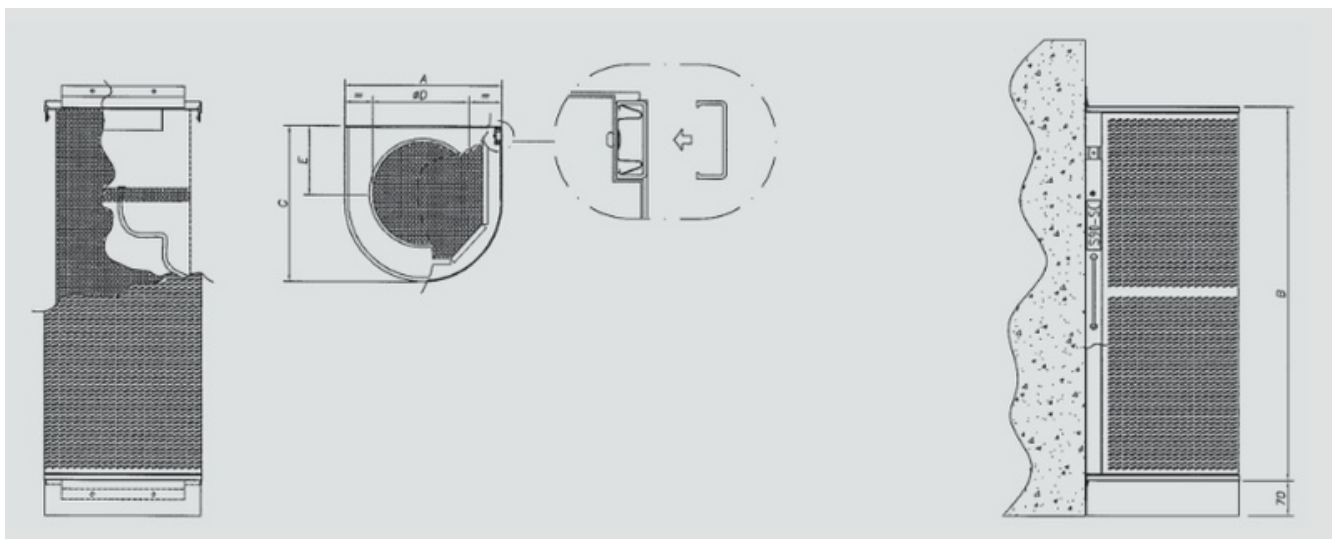
5.2.14 – Module de soufflage type Deplac'Air DC taille 315- 1000 m3/h

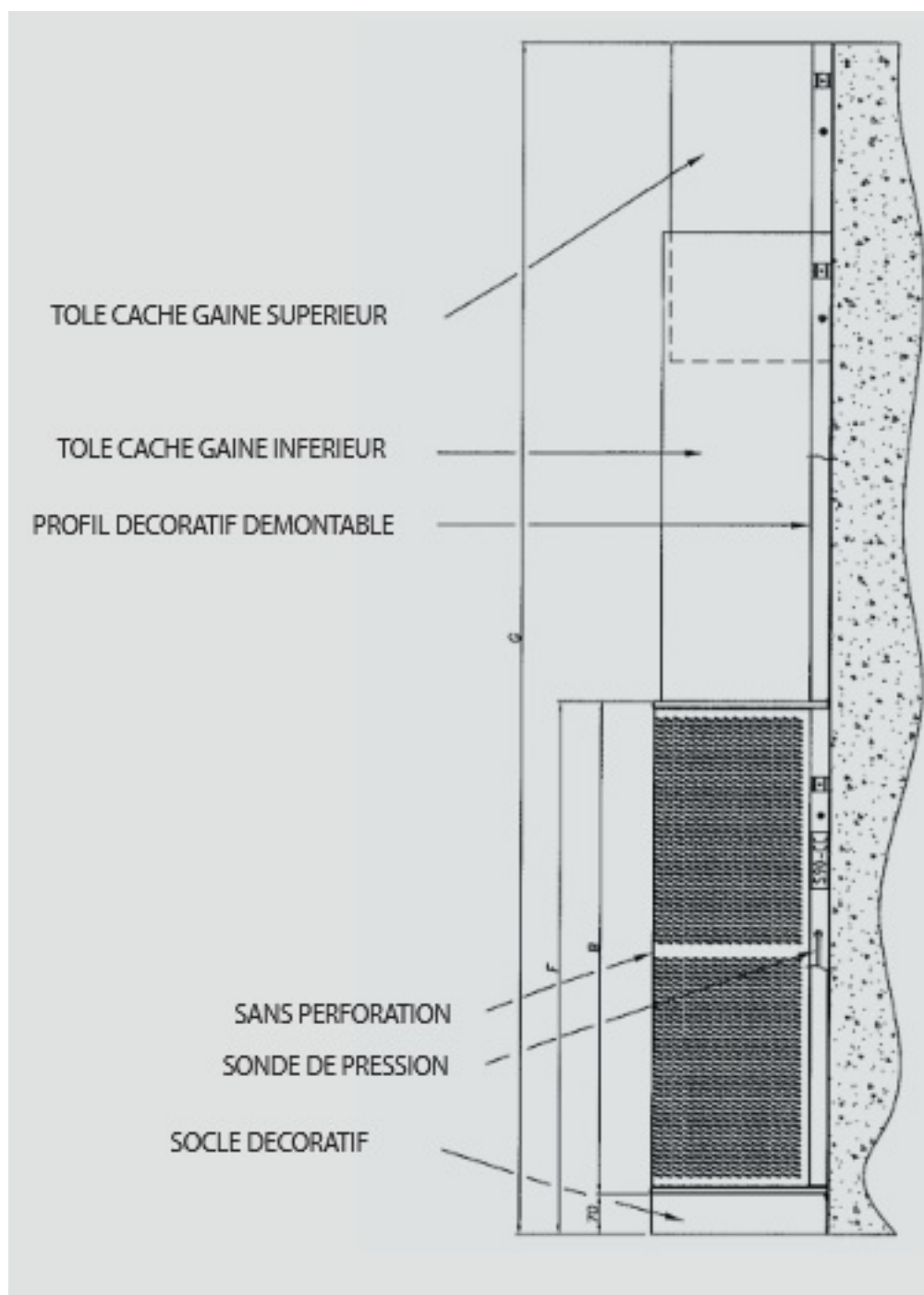
Localisation : Suivant plan CVC**A. Emplacement**

Les diffuseurs de soufflage seront positionnées en partie basse . Le positionnement des diffuseurs devra permettre une accessibilité aisée afin de permettre leur nettoyage.

B. Caractéristiques

- Diffuseurs de soufflage de type déplacement d'air à très basse vitesse (arrivée de l'air à 2m/s au droit du raccordement et vitesse d'air à 0.6m/s en sortie de diffuseur au droit de la grille)
- Modèle Deplac'Air DC de marque France air ou équivalent
- Diamètre 315mm x 1500mm ht
- Débit 1047 m3/h par diffuseur
- Diffuseurs positionnés sur des socles support en allège
- LwA = 25 dB(A)
- Finition : peint blanc en RAL 9010
- Prise de pression intégrée





Mise en œuvre des diffuseurs :

- les diffuseurs devront être munies de toutes les pièces nécessaires telles que manchons/ manchettes ordinaires et autres raccords nécessaires en fonction des cas rencontrés ;
- les diffuseurs devront être posés sur socles et solidement fixés aux murs ou éléments de charpente métallique, et l'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux accessoires, raccords, etc .

5.2.15 – Gaine d'amenée d'air neuf avec piquages sur air recyclé et grilles de ventilation

Localisation : Entre extérieur et gaine de reprise des CTA pour chacun des halls de montage

Fourniture et mise en place de conduit circulaire droit réalisé en tôle d'acier galvanisé (conforme à la norme [NF EN 1506](#) et FD E51-620) pour raccordement de l'air neuf sur la gaine d'air recyclé.

Les conduits comprendront toutes les connectiques nécessaires, toujours réalisées en acier galvanisé (raccord mâle, raccord femelle, raccord à bride plate, raccord mâle souple, coude 90°, coude 60°, coude, 45°, coude 30°, réduction conique concentrique et excentrée, réduction plate concentrique et excentrée, caisson piquage terrasse, caisson piquage combles, collecteur d'étage, té, croix, culotte à 180°, culotte à 90°, piquage équerre, piquage oblique, registre d'équilibrage, bouchon avec ou sans poignée, etc.).

Attention :

- les piquages express devront être réalisés avec découpe très soignée et une étanchéité renforcée de la pièce (joints, etc.),
- les conduits visibles devront être posés de façon très soignée et finie,
- classe d'étanchéité des réseaux minimale B (une fiche d'autocontrôle sera à fournir au fin de chantier).

Y compris toutes sujétions de fixation sur les éléments porteurs et traitement étanche de tous les assemblages par, selon le cas :

- accessoires à joints ;
- bande adhésive aluminium ;

Fourniture et installation de grilles de ventilation en aluminium à ailettes pour raccordement du piquage d'air neuf. A installer dans les réservations qui auront été laissées par le titulaire du lot Etanchéité / Bardage.

5.2.16 – Grille d'extraction

Localisation : Grille d'extraction dans la cloison de la mezzanine du hall de montage aimants, Grilles d'extraction sur la gaine de reprise dans le hall de montage aimants, Grille d'extraction dans la cloison du SAS du hall de montage poutres

A. Emplacement

Les grilles d'extraction seront placées en applique sur la gaine à une hauteur minimum de 3,00 m. Le positionnement des différentes grilles d'extraction devra permettre une accessibilité aisée afin de permettre leur nettoyage.

Suivant leur localisation, les bouches assureront les débits prévus par la réglementation, à savoir :

- [article 64.1](#) du Règlement Sanitaire Départemental relatif aux locaux à pollution non spécifique ;
- [article 64.2](#) du Règlement Sanitaire Départemental relatif aux locaux à pollution spécifique .

B. Exigences acoustiques

Les bouches d'insufflation et d'extraction seront conformes aux exigences acoustiques réglementaires.

Mise en œuvre des grilles :

- les bouches devront être munies de toutes les pièces nécessaires telles que manchons/ manchettes ordinaires (ou manchons de traversée de dalles) et autres raccords nécessaires en fonction des cas rencontrés ;
- les bouches devront être solidement fixées, et l'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux accessoires, raccords, etc .

C. Vitesse d'air

Implantation et nombre de grilles à prévoir en fonction des besoins permettant :

- une ventilation de l'ensemble de la salle ;
- une vitesse d'air faible en tout point, et en particulier à moins de 3,00 m du plancher la vitesse d'air ne devra pas excéder 0,25 m/s.

Composition de la grille :

- grille d'extraction ;
- matériau : tôle d'acier galvanisé ;
- ailettes orientés en adéquation avec les flux d'air ;
- corps de la bouche avec joint à lèvres ;
- finition : laqué RAL au choix du maître d'œuvre dans le catalogue du fabricant ;

Localisation : grilles d'extraction du gymnase.

De diamètre approprié à celui du conduit de ventilation et pour une bonne acoustique.

5.2.17 – Registre motorisé

Fourniture, installation et raccordement de registre rectangulaire motorisable en acier galvanisé permettant un réglage fin et précis de l'ouverture des volets avec moteur intégré.

Dimensions en fonction des conduits de ventilation.



Compris câblage du registre jusqu'au système de régulation

[5.2.17.1 – Dimensions 1200x600](#)

[5.2.17.2 – Dimensions 830x600](#)

[5.2.17.3 – Dimensions 250x600](#)

5.2.18 – Régulation

Localisation : Dans chaque hall de montage

L'entrepreneur du présent lot devra tous les équipements nécessaires pour une parfaite régulation de la température dans chaque hall de montage ainsi que pour la gestion du débit de renouvellement d'air dans chaque hall de montage.

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des équipements permettant la régulation : sondes de température à l'intérieur des gaines, sondes de vitesse d'air à l'intérieur des gaines, sonde de température mobile à installer sur chaque banc de mesure, une sonde de température sur un pied support, sonde de vitesse d'air mobile à installer sur chaque banc de mesure et une sonde de vitesse d'air sur un pied support.

Les pieds supports seront à fournir par le titulaire du présent lot.

Les sondes de température seront de type Hygrasgard de chez REGELTECHNIK ou équivalent.

Les sondes de pression seront de type Premasgard de chez REGELTECHNIK ou équivalent.

L'entrepreneur mettra en place une armoire dédiée à la régulation des équipements du projet et il mettra en œuvre des variateurs électroniques sur le moteur de la CTA, toutes les vannes 3 voies magnétiques, toutes les sondes de températures nécessaires pour réaliser la régulation demandée.

Pour toute signalisation de défauts ou d'alertes, il est demandé à ce que l'automate pilote des relais. Ces relais serviront de supports de retour d'information.

Un écran LCD (de dimensions 15 pouces minimum) tactile avec rétroéclairage sera fixé sur une cloison du hall de montage (un écran pour chaque hall de montage), dans le but d'assurer le pilotage de l'ensemble des équipements de régulation. Cet écran devra permettre à l'utilisateur de réguler la température de soufflage et de réguler le débit de renouvellement d'air afin de permettre de faire varier la vitesse d'air dans la pièce. L'écran permettra aussi de donner des informations sur l'état de la CTA et notamment sur l'encrassement des filtres sur les débits de soufflage, d'air recyclé, sur les températures de soufflage et de reprise, sur les pressions à l'intérieur des gaines, sur la température relevée dans la pièce, sur l'ouverture des registres, sur les vitesses d'air à l'intérieur des gaines et dans la pièce.

L'écran sera de type Harmony HMIGTU de chez Schneider Electric ou équivalent.

Compris toutes sujétions d'exécutions, de montage, de raccordements, de percements, d'accessoires, d'adaptations sur les conduites et sur les gaines, d'adaptations sur les filtres, de supports et d'étanchéité.

L'entrepreneur remettra et réalisera en fin de chantier, les plans de câblage complets, les tests effectués, la formation du personnel compétent pour utiliser la supervision.

5.2.19 – Groupe d'eau glacée 20 kW pour production d'eau déionisée

Localisation : Pour production d'eau déionisée

Fourniture et pose d'une unité extérieure à récupération d'énergie à condensation par air

L'unité extérieure, à condensation par air dans un ensemble compact, comprendra un compresseur à vitesse variable et à faible intensité de démarrage, un ventilateur type hélicoïde à haut rendement, un ensemble de régulation par pas de 1 Hz/sec permettant une plage de régulation de 15 à 102 Hz afin de s'adapter aux besoins de chacune des unités intérieures, d'un dispositif de démarrage à charge partielle, d'un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion, un séparateur d'huile, des ensembles de sécurités et une gestion automatique permettant la rotation d'un module à l'autre pour augmenter la durée de vie et limiter l'usure.

L'échangeur sera à air ventilé par mono ventilateur à vitesse variable.

L'unité extérieure sera posée sur des supports anti vibratiles, et sera installée conformément au plan projet et à la réglementation.

Caractéristiques du groupe d'eau glacée :

Puissance nominale indicative : 20kW.

Groupe d'eau glacée avec compresseurs scroll de type Full Inverter

Type de fluide frigorigène : R32

Nombre de circuit : 1

Nombre de compresseur : 1

EER : 3.16

Niveau de puissance sonore : 76 dBA

Débit d'air : 3 122 l/s

Charge de réfrigérant : 35.5 kg

Fonctionnement possible avec températures extérieures comprises entre -20°C et +52°C

Connectivité possible par ModBus ou BAC net pour raccordement sur la GTC existante

5.2.20 – Equipements et raccordement sur la GTC existante

Localisation : Pour l'ensemble des nouveaux équipements

Les équipements mis en place devront être compatibles avec le système de supervision existant. L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir les câblages nécessaires pour raccordement au système existant ainsi qu'intégrer une prestation de raccordement et reprogrammation de la GTC existante pour prise en compte des nouveaux équipements.

L'entreprise devra dans sa prestation la remontée de tous les points ci-dessous à la supervision du site SOLEIL ainsi que la fabrication de toutes les vues GTC pour les installations CVC créées dans le bâtiment T5, compris switchs et câblages des équipements (groupes froids, CTA, relevé de température des halls de montage, remontée des sondes des vitesses d'air, ...).

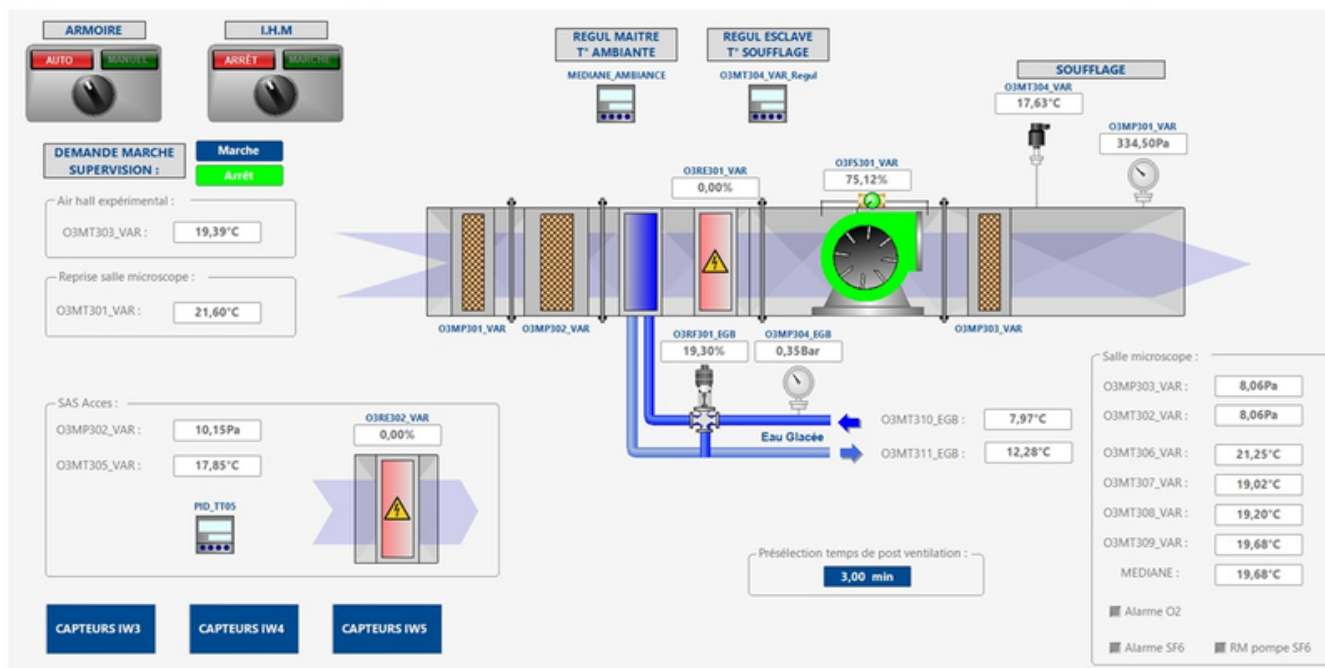
Les remontées des points GTC devront être visibles sur les écrans de supervision installés sur les armoires de régulation dans chacun des halls de montage.

Ci-dessous la liste des points demandée :

Liste des points GTB Bâtiment T5 SOLEIL SYNCHROTRON

Désignation	TA/TS	TM	TC	TR	Cpt	Bus de com	Information
3 groupes froids + 2 CTA + équipements de régulation							
1 Alarme incendie							
CTA (pour les 2CTA)							
Marche / Arrêt		1		1			Signal 0-10V
Défaut		1					Contact sec
Défaut tension		1					Contact sec
Défaut filtres		1					Contact sec
Défaut antigel		1					Contact sec
Température de soufflage			1				Sonde dans gaine
Température départ réseau CTA			1				Sonde applique
Température retour réseau CTA			1				Sonde applique
Débit d'air neuf			1				Capteur de pression
Débit d'air recyclé			1				Capteur de pression
Débit d'air soufflé				1			Capteur de pression
Vitesse d'air soufflé							Sonde dans gaine
Compteur temps fonctionnement ventilateurs						1	Mbus filaire
Groupes froids (pour les 3 groupes)							
Marche / arrêt		1		1			Signal 0-10V
Défaut		1					Contact sec
Défaut manque de gaz réfrigérant		1					Contact sec
Température extérieure			1				Sonde extérieure
Température départ réseau groupe			1				Sonde applique
Température retour réseau groupe			1				Sonde applique
Défaut antigel		1					Contact sec
Equipements de régulation							
Sonde de température (pour les 10 sondes)			1				Sonde intérieure
Sonde de vitesse d'air (pour les 10 sondes)			1				Sonde intérieure
Registre motorisé				1			Capteur de pression
Contrôle d'accès							
Défaut (pour chaque lecteur de badge)		1					Contact sec
Electricité (tableaux)							
Disjonction		1					Contact sec

Ci-dessous un exemple de type de vues attendues :



[illegible]

5.2.21 – Essais

Localisation : En fin de travaux

L'entrepreneur devra prévoir l'ensemble des essais nécessaires à la vérification du bon fonctionnement de l'installation.

Etant donné qu'il ne sera pas possible pour le maître d'ouvrage de mettre en place les équipements de type bancs de mesure au moment de la réception des travaux, l'entrepreneur devra prévoir la fourniture, la pose et l'enlèvement de masses correspondantes aux futurs équipements afin de modéliser au mieux les flux d'air et de température dans les deux halls de montage.

Les essais réalisés devront permettre de justifier que l'installation permet de respecter les plages de vitesses d'air et de températures souhaitées dans les zones demandées. Un enregistreur devra être installé pour récupérer les résultats d'évolution de température et de vitesse d'air des différentes sondes sur une période d'une semaine. Un moniteur devra être installé dans chacun des halls de montage pendant la phase d'essais afin de pouvoir visualiser les données de chacune des sondes en temps réel. L'entreprise devra fournir les postes informatiques nécessaires pour permettre la lecture des résultats.

Il est rappelé que l'entreprise a une obligation de résultats. Elle devra donc mettre en oeuvre tous les équipements nécessaires pour respecter les contraintes de limite imposées dans le marché.