



## CCTP Lot n°13 CVC

Mairie de LAMALOU-LES-BAINS  
3, avenue Clémenceau  
34 240 LAMALOU-LES-BAINS



### Modernisation et réhabilitation du bâtiment municipal 'CENTRE ULYSSE' à LAMALOU-LES-BAINS



INDICE	DATE	OBJET	PAGES
00	05/05/22	Création du CCTP	64

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE1 - GENERALITES.....</b>	<b>4</b>
1.1 OBJET .....	4
1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	4
1.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....	4
1.4 PLAN.....	4
<b>CHAPITRE2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>5</b>
2.1 LIMITES DES PRESTATIONS .....	5
2.2 DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRENEUR .....	5
2.3 DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR .....	5
2.3.1 <i>Pièces et documents à remettre par l'entreprise</i> .....	6
2.3.2 <i>Pendant la période d'exécution</i> .....	6
2.3.3 <i>Liaison avec les autres corps d'état</i> .....	8
2.3.4 <i>Liaisons avec les administrations et concessionnaires</i> .....	9
2.4 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE.....	9
2.5 CONFORMITE REGLEMENTAIRE .....	9
2.5.1 <i>Décrets et arrêtés</i> .....	9
2.5.2 <i>Normes</i> .....	10
2.5.3 <i>D.T.U</i> .....	10
2.5.4 <i>Divers</i> .....	10
2.6 CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET DU MATERIEL .....	11
2.6.1 <i>Généralités</i> .....	11
2.6.2 <i>Supports - Peinture - Calorifuge - Repérages</i> .....	11
2.7 CARACTERISTIQUES DE SELECTION DES EQUIPEMENTS .....	12
2.7.1 <i>Calcul des tuyauteries</i> .....	12
2.7.2 <i>Niveau sonore</i> .....	12
2.8 ESSAIS, REGLAGES, RECEPTION .....	12
2.9 CHOIX DU MATERIEL.....	12
2.9.1 <i>Marque du matériel</i> .....	12
2.9.2 <i>Protection du matériel</i> .....	12
2.9.3 <i>Levage et mise à pied d'œuvre des matériels</i> .....	13
2.9.4 <i>Qualité et origine des matériaux</i> .....	13
2.10 CONTROLES ET ESSAIS.....	13
2.11 NETTOYAGE PERIODIQUE ET DE FIN DE TRAVAUX.....	14
2.12 RECLAMATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	14
2.13 GARANTIES.....	15
2.13.1 <i>Garantie des fournitures</i> .....	15
2.13.2 <i>Garantie de fonctionnement</i> .....	15
2.13.3 <i>Garantie d'exploitation</i> .....	15
2.13.4 <i>Sanctions</i> .....	15
2.14 QUALIFICATION .....	15
2.15 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES .....	16
2.15.1 <i>Prescriptions Techniques Plomberie Sanitaire</i> .....	16
<i>Bases de calcul</i> .....	16
<i>Réseaux Eau Froide et Eau Chaude</i> .....	17
<i>Diamètres et raccordement des appareils :</i> .....	18
<i>Débit de base</i> .....	18
2.15.2 <i>Prescriptions techniques ventilation</i> .....	24
<i>Normes et règlements</i> .....	24
2.15.3 <i>Gaines</i> .....	26
2.15.4 <i>Organes de réglage de débit</i> .....	28
2.15.5 <i>Silencieux</i> .....	29
2.15.6 <i>Traitement acoustique</i> .....	29
2.15.7 <i>Protection anticorrosion</i> .....	29
2.15.8 <i>Fourreaux</i> .....	29

2.15.9	Repérage.....	30
2.15.10	Bouches d'extraction de ventilation mécanique contrôlée .....	30
2.16	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT .....	31
2.16.1	Généralités.....	31
2.16.2	Confort acoustique .....	31
<b>CHAPITRE3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX CHAUFFAGE VENTILATION.....</b>		<b>33</b>
3.1	GENERALITES .....	33
3.1.1	Installations de chantier .....	33
3.1.2	Etudes techniques (à charge de l'entreprise) .....	33
3.1.3	Principe .....	33
3.2	CONSIGNATION DEPOSE .....	34
3.3	PLOMBERIE SANITAIRE .....	34
3.3.1	Origine installation eau froide.....	34
3.3.2	Production d'eau chaude sanitaire.....	34
3.3.3	Distribution .....	36
3.3.4	Appareils sanitaires .....	37
3.4	CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT .....	43
3.4.1	Production calorifique et frigorifique .....	43
3.4.2	Mise en œuvre des circuits frigorifiques.....	46
3.4.3	Descriptif de la production de chauffage / climatisation .....	47
3.4.4	Descriptif des unités intérieures .....	47
3.4.5	Alimentation électrique des GE et des UI .....	50
3.4.6	Régulation .....	51
3.4.7	Condensats .....	53
3.4.8	Mise en service .....	54
3.4.9	GTB centralisée (avec écran d'un PC) .....	54
3.5	VENTILATION .....	58
3.5.1	Ventilation double flux Amphithéâtre .....	58
3.5.2	Ventilation double flux reste du site.....	59
3.5.3	Alimentation électrique .....	62
3.5.4	Réseaux de soufflage et reprise.....	62
3.5.5	Bouches de reprise.....	63
3.5.6	Clapet coupe-feu.....	64
3.5.7	Grilles extérieures .....	64
3.5.8	VMC .....	64
3.5.9	Ventilateur d'extraction pour les locaux à pollution spécifique .....	65
3.5.10	Alimentation électrique .....	65
3.5.11	Bouches d'extraction VMC .....	65
3.5.12	Conduits aérauliques .....	66
3.6	DESCRIPTION DES TRAVAUX CFO CFA .....	66
3.7	PROTECTION INCENDIE .....	69
3.7.1	Extincteurs .....	69
3.7.2	Signalisation .....	69
3.8	MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS .....	69
3.8.1	Equilibrage.....	70
3.8.2	Marquage des circuits .....	70

---

## CHAPITRE1 -GENERALITES

### 1.1 Objet

Le présent document a pour but de définir les travaux de chauffage, de plomberie et de ventilation concernant le projet de la réhabilitation du centre municipal Ulysse à Lamalou les Bains.

### 1.2 Consistance des travaux

Les travaux à réaliser :

#### \* Plomberie Sanitaire :

- . Consignation et dépose matériel existant
- . la fourniture et la pose d'appareils sanitaires
- . les alimentations en eau froide, eau chaude sanitaire des appareils sanitaires sur piquages
- . les évacuations EU, EV
- . Distribution

#### \* Chauffage ventilation :

- . PAC air/air
- . Ventilation double flux pour RA et rafraichissement avec batterie détente directe
- . Distribution t aéraulique compris diffusion
- . Régulation

### 1.3 Prescriptions techniques générales

L'entreprise du présent lot est tenue de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes -DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

### 1.4 Plan

#### Plan :

- RdJ : CVC01
- RdC : CVC02
- R+1 : CVC03



## CHAPITRE2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### 2.1 Limites des prestations

L'entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots afin de convenir avec eux des dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs.

L'entrepreneur du présent lot a le devoir de prendre connaissance des dossiers des autres corps d'état.

L'entreprise adjudicataire sera sensée connaître les délais et les plans des autres lots. Elle devra coordonner l'exécution de ses travaux de manière à ne pas gêner l'avancement des autres entreprises devant intervenir pour la réalisation des différents travaux.

Les limites des prestations ont été communiquées aux titulaires des lots concernés. Toutefois, l'entreprise du présent lot devra s'assurer de la mise en œuvre de ces prestations et compléter les informations si nécessaire ou en cas de modifications en cours de chantier.

**\* Le présent lot devra entre-autre:**

- Tous les percements  $\leq 100\text{mm}$  et tous les rebouchages inhérents à ses installations
- Les évacuations jusqu'aux attentes du lot gros œuvre
- La reprise d'étanchéité de toutes ses gaines et canalisations

**\* Le lot couverture devra en outre :**

- SO

**\* Le lot sol souple devra en outre :**

- la fourniture et la pose des siphons de sol

**\* Le lot gros œuvre devra en outre :**

- réservations

### 2.2 Documents remis à l'entrepreneur

Outre le présent CCTP, ainsi que le Cahier des Clauses Administratives Particulières, l'entreprise pourra :

- consulter chez l'architecte, le BET et le Maître d'Ouvrage, tous les documents remis aux autres corps d'état
- disposer des plans techniques, et coupes du PRO.

### 2.3 Documents à remettre par l'entrepreneur

Accompagnant son offre, l'entrepreneur devra présenter :

- Le bordereau quantitatif-estimatif détaillé accompagné impérativement de tous les prix unitaires et respectant le cadre donné par le BET

Les quantités seront clairement mentionnées par l'entrepreneur et les postes jugés oubliés seront mentionnés séparément

- Dans le cas où la marque et le type des appareils ne sont pas précisés, l'entrepreneur fournira toute notice technique décrivant le matériel qu'il prévoit et précisant son utilisation.

15 Jours après sa désignation comme adjudicataire, l'entrepreneur devra remettre :

- . Les plans d'exécution des ouvrages et notes de calculs
- . Les plans de percements et réservations
- . Les plans de fabrication et montage
- . Les plans de coordination

En fin de travaux, l'entrepreneur fournira :

- . Une notice d'entretien conduite et dépannage du matériel
- . Un jeu sur CD des plans et schémas certifiés conformes à l'exécution
- . Deux tirages de l'ensemble des plans certifiés conformes

Nota : l'entreprise devra fournir au bureau de contrôle tous les documents nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

### **2.3.1 Pièces et documents à remettre par l'entreprise**

L'entreprise devra fournir en même temps que sa soumission :

- le devis quantitatif dûment complété par les prix unitaires et totaux suivant le modèle joint.
- les notices techniques relatives au matériel proposé
- une présentation des options (s'il en est proposé autres que les options obligatoires éventuelles)

#### ***NOTE IMPORTANTE***

- La fourniture des documents cités ci-dessus est impérative : tout dossier incomplet sera purement et simplement refusé.
- Les marques et références citées dans ce descriptif ont pour but de préciser les desiderata du Maître d'Œuvre en situant le niveau des prestations et performances attendues. Toute autre marque pourra être proposée à l'approbation du BET sous réserves qu'elles présentent les mêmes caractéristiques de prestations et de performances. Le BET reste libre d'accepter ou de refuser le choix de l'entreprise.
- Dans certains cas, les marques citées se rapportent à des caractéristiques dimensionnelles qui doivent être impérativement respectées
- Toute variante proposée visant à apporter des améliorations devra être présentée dans le même esprit et dans la même forme que la solution de base.

### **2.3.2 Pendant la période d'exécution**

#### ***A/ Période de préparation du chantier***

Dans les délais fixés au RPAO, et en tout état de cause avant démarrage des travaux, l'entreprise devra fournir :

- choix du matériel

\* renseignement sur le matériel (pour le cas où il est laissé au choix de l'entreprise) : marque - type  
- poids - encombrement - épaisseurs - puissances électriques - dimensionnements - pression débit  
- vitesse de rotation - diamètres définitifs de robinetterie - aptitudes à la fonction - rendements - performances - caractéristiques acoustiques, etc....

- incidences sur les autres corps d'état

\* complémentaires liées au choix du matériel

- plans et notices de chantier

\* liés au choix du matériel ou au procédé ou système de mise en œuvre

- plans d'adaptation des installations en locaux techniques

\* en fonction du choix du matériel : préparateur et ballons d'eau chaude sanitaire, groupes de ventilation, etc., avec leur implantation, cotes d'encombrement de détail et de raccordement

---

- plans de chantier des réseaux hydrauliques

- plans de réservation et fils d'eau

- plans, détails, coupes d'exécution et notes de calcul.

\* nécessaires à la compréhension et définissant les passages difficiles

- schémas d'armoires électriques, tableaux synoptiques

- schémas et notices de fonctionnement

***B/ Un mois avant toute exécution ou toute commande de matériel***

Elle soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre :

- les échantillons

- les procès verbaux d'essais des matériels

***C/ Pendant les travaux***

L'entreprise devra se soumettre aux demandes du Bureau de Contrôle désigné pour cette opération.

- plans de chantier des supports et accrochages

\* conduits, canalisations, appareillages, appareils d'émission, etc...

- plans et notices de chantier des silencieux en suspensions élastiques, protections acoustiques diverses

\* positionnement, type, dimensions, performances acoustiques

- schémas de câblages

\* caractéristiques des matériels - schémas et notices de fonctionnement

***D/ En fin de travaux***

L'entreprise devra remettre au Maître d'Œuvre :

-plans définitifs

\* constituant en partie les documents des ouvrages exécutés, implantation définitive (canalisations, conduits d'air, appareillage, grille de sol, rayonnement....) raccords (détails de mise en œuvre, diamètres, sections). Ces plans peuvent être des reproductions des plans de l'Ingénierie, complétés par les indications de marque et type de matériels, diamètres, sections qui découlent du choix de ces derniers.

Un CD contenant les fichiers compatibles AUTOCAD sera à fournir.

- détails de mise en œuvre

\* diamètres, sections

- fourniture des schémas et notices d'exploitation

\* des différents équipements et mise au courant du personnel d'entretien ou de gestion

- équilibrage et réglages définitifs

\* équilibrages conformes aux calculs effectués à priori, équilibrages des éléments non calculables, réglages définitifs

### ***E/ Au moment de la réception***

Elle devra remettre au Maître de l'Ouvrage

- Manuel de service

- Le prononcé de la réception de l'installation sera subordonné à la remise par l'installateur au Maître de l'Ouvrage et au Bureau d'Etudes, du manuel de service de l'installation

Ce manuel comportera au minimum les éléments ci-dessous :

- renseignements généraux,
  - \* liste des fournisseurs, de matériels et d'équipements, avec adresse, téléphone, télex
  - \* principe de marquage et d'étiquetage des équipements
- description de l'installation
  - \* descriptif succinct de l'installation
  - \* schémas de principe hydraulique et aéraulique, explicitant le fonctionnement
  - \* description des fonctions sous contrôle,
  - \* inventaire du matériel,
  - \* limites d'utilisation
- logiques de fonctionnement
  - \* schémas électriques de commande, de régulation et de sécurité
- instructions de marche
  - \* instruction de démarrage et d'arrêt
  - \* liste des points de mesure et valeurs de consignes,
  - \* défauts de fonctionnement et instructions correspondantes
  - \* analyse des incidents (causes et remèdes)
- maintenance et exploitation
  - \* tableau d'exploitation des équipements,
  - \* instruction de maintenance
  - \* fréquence de révision
  - \* liste des pièces d'usure
  - \* liste des outillages spéciaux nécessaires

#### **Dossier d'affaire DOE**

Le dossier complet de l'installation devra être remis par l'entreprise au Maître de l'Ouvrage et au Bureau d'Etudes.

Celui-ci comprendra les documents suivants :

- la spécification mise à jour,
- les plans conformes à l'exécution de l'installation en 3 exemplaires
- le manuel de service ci-dessus décrit
- les notices et brochures des constructeurs pour les principaux matériels
- l'ensemble des procès verbaux d'essai de l'installation

### **2.3.3 Liaison avec les autres corps d'état**

L'entrepreneur aura à sa charge :

- la fourniture, le transport, le stockage éventuel et la mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation de l'installation

Lors de l'établissement de son devis, l'entreprise devra prendre connaissance des dossiers techniques des autres corps d'état, afin d'évaluer les incidences éventuelles des autres lots sur les prestations du présent lot.

Pendant l'étude d'exécution et dans un but de coordination, l'entreprise devra entrer en contact avec les entreprises des autres corps d'état afin de vérifier les passages des canalisations et de confirmer l'implantation de ses matériels ou appareillages de sorte qu'aucune difficulté ne puisse paraître au cours de leur mise en œuvre.

Si nécessaire, dans certains cas particuliers, tels que locaux techniques, gaines, etc.... les entreprises devront participer à l'élaboration de plans communs de coordination à grande échelle (5 cm/m)

### **2.3.4 Liaisons avec les administrations et concessionnaires**

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics intéressés pour obtenir tous renseignements utiles à l'exécution des travaux.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, agents de services compétents et fournira tous les documents et pièces justificatives demandées. Il fera les démarches pour obtenir les accords et les autorisations nécessaires à l'exécution de ses travaux et à la livraison des fluides.

## **2.4 Obligations de l'entreprise**

L'entreprise aura à sa charge tous les travaux nécessaires au parfait achèvement de l'installation décrite ci-après, ainsi qu'à sa mise en route. Toutes les sujétions et tous les accessoires devront être prévus dans ce sens.

A la remise des offres, l'entrepreneur sera réputé s'être rendu sur place, connaître les lieux et avoir pris connaissance du devis descriptif de tous les autres corps d'état.

L'entreprise ne pourra invoquer un oubli du dossier de consultation pour se dispenser de quelque fourniture que ce soit, qui serait nécessaire au fonctionnement de l'installation. En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions des plans ou devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faisant l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

L'entrepreneur sera tenu de prendre contact, au moment jugé opportun par lui, avec les autres entreprises adjudicataires pour que le déroulement de son intervention s'intègre sans problème dans le planning et donner les diverses sujétions que son lot entraîne sur les autres corps d'état.

## **2.5 Conformité réglementaire**

Les ouvrages seront exécutés conformément aux règlements, normes, D.T.U et règles de l'art.

La liste de texte indiquée, ci-après, ne revêt pas un caractère exhaustif, elle est simplement un rappel des principaux textes de référence.

L'entrepreneur ne saurait se prévaloir de l'absence de référence à un texte réglementaire pour prétendre s'y soustraire.

### **2.5.1 Décrets et arrêtés**

- Arrêté du 31/01/86 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

- Décret du 14/11/88 concernant la protection des travailleurs dans les établissements mettant en oeuvre des courants électriques.
- Arrêté du 23/06/78 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Décret n° 69396 : règles de la construction, chapitre évacuations eaux usées, eaux vannes
- Règlements sanitaires et d'hygiène
- Règles U.C.H concernant les conditions de mise en oeuvre des canalisations.
- Règlement sanitaire départemental
- Code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 05/04/88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 24/03/82 : dispositions relatives à l'aération des logements
- Règlements sanitaires et d'hygiène
- Règles U.C.H concernant les conditions de mise en oeuvre des canalisations.
- Règlement sanitaire départemental
- Code de la construction et de l'habitation
- Réglementation thermique 2012

## 2.5.2 Normes

- NFC 15.100 et ses : Installations électriques additis
- NFE 51700-701-705 : composants de ventilation mécanique
- NFE 52000 : Ensemble de régulation
- NFTR 54002 : et toutes les normes qui en découlent relatives aux éléments des canalisations en matière plastique
- NFP 41.101-102 : Terminologie en plomberie
- NFP 41.201-202 : Plomberie
- NFP 50.401 et 403 : Distribution de l'air
- NFD : Relative aux appareils sanitaires en général
- NFS 62-602 : Robinets d'incendie armé

## 2.5.3 D.T.U

- DTU n° 43.60 et 61 : Travaux de plomberie sanitaire
- NFE 51700-701-705 : Composants de ventilation mécanique
- NFE 52000 : Ensemble de régulation
- DTU n° 68.1 et 68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique
- DTU THC : Règles de calcul des caractéristiques thermiques RT2000
- DTU n° 43.60 et 61 : Travaux de plomberie sanitaire

## 2.5.4 Divers

- Aux recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie sanitaire.
- Aux règles professionnelles
- Aux conditions imposées par les Compagnies Concessionnaires
- Aux consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs.

## **2.6 Caractéristiques des matériaux et du matériel**

### **2.6.1 Généralités**

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR).

Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront neufs et de premier choix.

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre la liste des matériaux qu'il se propose d'employer.

L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devront satisfaire aux divers décrets, arrêtés, concernant la classification des matériaux, d'après leur comportement au feu.

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent descriptif, même s'ils ne figurent pas explicitement dans le devis ou dans le cadre du bordereau.

### **2.6.2 Supports - Peinture - Calorifuge - Repérages**

Les supports, ainsi que toutes les parties métalliques oxydables, seront peints à la peinture antirouille après décapage (2 couches).

Les différents calorifuges seront précisés dans le descriptif en fonction du résultat et de la définition souhaitée.

Le repérage des canalisations y compris celles calorifugées sera réalisé de place en place par des étiquettes gravées, à tous les points importants du réseau.

## **2.7 Caractéristiques de sélection des équipements**

### **2.7.1 Calcul des tuyauteries**

Le calcul des tuyauteries sera effectué sur la base d'une perte de charge linéaire de :

- . 15 mm de colonne d'eau par mètre pour les colonnes et réseaux intérieurs
- . 10 mm de colonne d'eau par mètre pour les réseaux et collecteurs principaux.

De plus la vitesse maximale ne dépassera pas 1 m/s dans les canalisations intérieures.

### **2.7.2 Niveau sonore**

Les équipements de ventilation seront déterminés pour ne pas engendrer un niveau sonore supérieur à NC 35 dans les locaux.

## **2.8 Essais, réglages, réception**

Le titulaire du présent lot devra tous les essais, réglages nécessaires au bon fonctionnement des installations :

A la réception, les contrôles, ci-après, seront réalisés :

- . contrôle du fonctionnement
- . contrôle des caractéristiques techniques, qualité et condition de pose
- . contrôle des débits
- . contrôle des niveaux sonores
- . contrôle de conformité aux règlements.

Indépendamment de ces essais, l'entreprise devra la réalisation des essais définis dans les conventions COPREC (Comité des Organismes de Prévention et de Contrôle).

## **2.9 Choix du matériel**

### **2.9.1 Marque du matériel**

L'entreprise devra proposer uniquement les marques de matériel indiqué pour l'ensemble des fournitures du présent lot.

Les marques proposées devront avoir l'accord du Maître d'Œuvre et répondre exactement aux caractéristiques techniques énoncées au présent descriptif.

Seule, la marque retenue devra être installée sur le chantier, sans aucune dérogation; sauf, accord écrit du Maître de l'Ouvrage ou de son représentant

### **2.9.2 Protection du matériel**

Les appareils devront être entièrement protégés dans leur carton d'emballage tant qu'ils ne seront pas installés.

Cette protection devra être suffisamment efficace pour éviter toute pénétration de poussière à l'intérieur de l'enveloppe. En outre, celle-ci devra protéger efficacement les appareils des chocs éventuels. La détérioration des emballages impliquera le remplacement de ceux-ci.

Dans le cas de non observation de cette prescription, le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réservera le droit de faire démonter l'appareil pour que celui-ci soit entièrement nettoyé. D'une manière générale, tous les appareils seront protégés efficacement. Toute détérioration due à une protection imparfaite sera à la charge de l'entreprise.



### **2.9.3 Levage et mise à pied d'œuvre des matériels**

L'entrepreneur effectuera, à ses frais, le levage et la mise à pied d'œuvre de ses matériels en accord avec le Maître d'Œuvre, de façon à n'occasionner qu'un minimum de gêne vis-à-vis des autres corps d'état.

### **2.9.4 Qualité et origine des matériaux**

Les appareils et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Tout appareil présentant des défauts sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.

Des marques équivalentes d'appareils répondant aux caractéristiques demandées pourront être adoptées dans le devis de l'entreprise du présent lot sous réserve de l'agrément du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau d'Etudes.

## **2.10 Contrôles et essais**

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire et à la fin des travaux, le Maître d'Œuvre ou son représentant qualifié aux opérations de contrôle en vue de la réception en présence de l'entrepreneur ou de son représentant

Ces opérations ont pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

Cette vérification porte sur :

- la qualité du matériel et de l'appareillage
- l'emploi en conformité aux normes et règlements

L'entreprise aura à sa charge, outre les essais cités ci-dessous, les essais normalisés conformément aux documents techniques COPREC 1 et 2. (1997)

Un procès verbal sera remis au Maître de l'Ouvrage. Les frais d'acquisition des imprimés des essais COPREC sont à la charge de l'entreprise.

Toutes les démarches, en vue de l'obtention du certificat CONSUEL pour la partie électrique de ses installations, sont à la charge de l'entreprise.

Pour les essais, le matériel, la main d'œuvre, les procès verbaux, sont à la charge de l'entreprise. Les combustibles, l'eau et l'électricité seront mis à disposition par le Maître de l'Ouvrage.

Les points suivants seront au minimum contrôlés :

#### **2.10.1.1 Essais d'étanchéité des tuyauteries**

Les tuyauteries seront essayées en charge à la pompe à épreuve à une pression minimum de 6 bars. Aucune baisse de pression ne devra être enregistrée sur une durée de 24h.

#### **2.10.1.2 Essais d'isolement et de continuité des installations d'alimentation électrique**

---

Le contrôle portera sur la totalité des installations.

### **2.10.1.3      *Essais d'Automatisme et de Sécurité***

Il sera procédé au contrôle complet des automatismes et sécurités des armoires électriques. Toutes les actions des organes de commande, des relais et dispositifs de sécurité, seront contrôlées pour l'ensemble des moteurs et composants.

### **2.10.1.4      *Essais d'Etanchéité des Gaines***

Avant fermeture des faux plafonds et de trémies techniques, il sera procédé à un essai d'étanchéité des réseaux. Celui-ci sera réalisé à l'aide d'un ventilateur d'essai dont le débit effectif sera facilement mesurable. Le taux de fuite maximal admissible sera de 3 %. Si nécessaire, il sera procédé en cours d'essais à un repérage au fumigène des fuites les plus importantes. Ces essais donneront lieu à l'émission d'une série de procès verbaux contradictoires.

### **2.10.1.5      *Contrôles des débits d'air***

Le titulaire du présent lot à l'équilibrage complet de ses réseaux aérauliques. Il sera effectué en fin de travaux un contrôle bouche par bouche des débits réels. Ceux-ci ne devront pas s'écarter de plus de 5 % des débits théoriques calculés.

### **2.10.1.6      *Mise en route des installations***

Après raccordement des équipements, il sera procédé à la préparation des mises en route :

- toutes opérations préliminaires à la mise en route,
- mise en route,
- réglage des paramètres de fonctionnement.

### **2.10.1.7      *Contrôles des équipements généraux***

Les caractéristiques, débits, pressions, températures, etc... des pompes et des circuits seront vérifiés au point de fonctionnement.

### **2.10.1.8      *Essais de débit des appareils***

Il sera procédé aux essais de remplissage des appareillages et à un contrôle de bon écoulement. Il sera vérifié l'absence de non siphonnage en cas de vidange simultanée de plusieurs appareils raccordés sur la même chute.

### **2.10.1.9      *Contrôle acoustique***

Lorsque l'ensemble des équipements sera mis en service préindustriel, il sera procédé à un contrôle acoustique.

## **2.11    Nettoyage périodique et de fin de travaux**

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra, pendant toute la durée du chantier, le nettoyage et l'enlèvement des déchets, gravas, etc...

## **2.12    Réclamations de l'entrepreneur**

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité ni à aucune augmentation de prix pour les difficultés qu'il pourrait rencontrer dans l'approche et l'emploi des matériels par suite de l'encombrement des voies publiques, de l'insuffisance et de l'incommodité des voies de communication.

## **2.13 Garanties**

### **2.13.1 Garantie des fournitures**

Tout le matériel fourni par l'entrepreneur est garanti contre tous les vices de construction ou de matière, pendant une durée de 2 ans à partir de la date de réception.

### **2.13.2 Garantie de fonctionnement**

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée de 2 ans à partir de la date de réception.

Au cours de cette période, l'entrepreneur sera tenu :

- de réaliser les essais de puissance,
- de rectifier tous les défauts de fonctionnement éventuels, quelle qu'en soit la nature.

La réparation ou la fourniture de pièces, pendant cette période, ne peut avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite du temps mis pour approvisionner ces pièces.

Pour tout le matériel fourni par l'entrepreneur, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant de l'usure normale, de négligence, ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, de cas de force majeure ou de cas fortuit, ni aux détériorations causées par des tiers.

### **2.13.3 Garantie d'exploitation**

L'entreprise garantit, en outre, que l'installation réalisée correspond à toutes les caractéristiques énoncées par lui-même dans sa proposition ainsi qu'à celles précisées par lui dans les documents d'exploitation. Il s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait une non concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système et au confort des usagers.

### **2.13.4 Sanctions**

Dans le cas où les essais ne s'avèreraient pas satisfaisants, ou les clauses de garantie ne pourraient pas être tenues, tous les frais en résultant seront à la charge de l'entreprise.

## **2.14 Qualification**

Les entrepreneurs devront avoir réalisé des ouvrages d'importance et de technicité similaires et devront présenter une liste de références.

Les références devront être accompagnées de toutes les garanties complémentaires concernant leur responsabilité et leur couverture pour les assurances correspondantes.

## **2.15 Prescriptions Techniques**

### **2.15.1 Prescriptions Techniques Plomberie Sanitaire**

#### **2.15.1.1 Généralités**

Indépendamment des normes françaises auxquelles devront obéir les différents matériels proposés, l'entreprise proposera un matériel :

- obéissant aux performances décrites dans les divers titres,
- robuste : le matériel proposé sera défini dans sa durée de vie - nombre d'heures de fonctionnement - nombre de manœuvres.

En particulier, les appareils sanitaires seront de classe A et comporteront obligatoirement l'étiquette du fabricant indiquant le choix dans lequel est classé l'appareil.

- d'un entretien aisé (facilité d'accès, interchangeable des pièces consommables)
- comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel,

Le Maître d'Ouvrage ou son représentant pourra refuser tout le matériel ou appareillage qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation ou aux prescriptions du présent descriptif, sans que cette décision puisse motiver une modification des conditions du marché, de leur application ou provoquer l'établissement d'un additif.

L'entrepreneur sera tenu pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation de matériel ou d'appareillages qui ne seraient pas acceptés par le Maître de l'Œuvre ou son représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard dans ce sens.

Tous les matériaux et travaux présentant des défauts seront refusés et toutes conséquences de ce refus (démontage enlèvement, raccords, retards, etc...) seront imputées à la charge de l'entrepreneur.

Pour ce qui concerne les matériaux nouveaux ou les procédés de mise en œuvre non traditionnels, une approbation devra être demandée au Maître d'Œuvre après essais faits suivant la demande.

Les frais de ces essais faits seront supportés par l'entreprise.

#### **2.15.1.2 Règles de base de plomberie**

L'entreprise devra se conformer aux indications énumérées ci-après. Tout cas particulier sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

##### **Bases de calcul**

###### **➤ Plomberie-sanitaire**

Les installations de plomberie (alimentation et évacuation) seront déterminées sur la base du DTU 60.11. Les coefficients de simultanéité seront adaptés au mode de fonctionnement de l'établissement.

---

**Réseaux Eau Froide et Eau Chaude**

---

**2.15.1.2.1 Débits de base**

Les débits à prendre en compte sont ceux donnés par le DTU :

➤ WC avec réservoir de chasse	0,12 l/s
➤ Lavabo, vasque	0,20 l/s
➤ Evier, timbre	0,20 l/s
➤ Receveur de douche	0,20 l/s
➤ Poste d'eau, robinet de puisage	0,33 l/s
➤ Siphon de sol Ø 100mm	1,50 l/s
➤ Attente pour lave-main	0,75 l/s

**2.15.1.2.2 Coefficients de simultanéité**

Les coefficients de simultanéité à adopter pour le calcul des débits probables sont les suivants :

a) Eau froide avec robinet de chasse :

Nombre de robinets	Nombre en fonctionnement simultané
1 à 3	1
4 à 12	2
13 à 24	3
25 à 50	4
plus de 50	5

b) Eau froide/eau chaude hors robinets de chasse. Le coefficient de simultanéité est donné par la formule suivante :

$$Y = \frac{0,80}{\sqrt{N-1}} \quad \text{pour } N > 5$$

N : Nombre d'appareils à desservir

Pour  $N \leq 5$  se reporter au paragraphe 2.12 du DTU 60.11 (cas des installations individuelles)

**2.15.1.2.3 Pression**

Afin d'éviter des désordres dans l'installation, les pressions à adopter sont :

- Pression minimale 1 Bar
- Pression maximale 3 Bars

**2.15.1.2.4 Vitesse**

Les tuyauteries seront déterminées suivant les méthodes de calcul du DTU 60.11.

Les vitesses de circulation ne devront pas excéder :

- 2 m/s dans les tuyauteries à cheminement horizontal
- 1,5 m/s dans les colonnes montantes
- 1 m/s à l'intérieur des locaux

**2.15.1.2.5 Diamètre des alimentations des appareils****Diamètres et raccordement des appareils :**

➤ WC avec réservoir de chasse	Ø10/12
➤ Lavabo, vasque	Ø12/14
➤ Evier, timbre	Ø12/14
➤ Receveur de douche	Ø12/14
➤ Poste d'eau, robinet de puisage	Ø14/16
➤ Attente pour lave-main	Ø10/12

**2.15.1.2.6 Réseaux Eaux Usées et Eaux Vannes****Débit de base**

• Douche	0,50 l/s
• Lavabo, vasque, évier, timbre	0,75 l/s
• Urinoir	0,50 l/s
• WC	1,50 l/s

**2.15.1.2.7 Coefficient de simultanéité**

On adoptera la même formule pour les réseaux d'eau froide et d'eau chaude.

La simultanéité indiquée dans le cas particulier des WC avec robinet de chasse sera utilisée pour le calcul des collecteurs d'Eaux Vannes exclusivement.

**2.15.1.2.8 Chutes et collecteurs**

Le diamètre des chutes sera choisi en fonction du DTU 60.11

Pour déterminer les collecteurs horizontaux on retiendra les bases suivantes :

- tuyau coulant à demi plein
- pente 2cm par mètre au minimum
- vitesse d'écoulement : 1 à 2 m/seconde

Il sera tenu compte de la mise en place de robinetteries temporisées.

**\* Vitesses maximales à respecter :**

- Réseaux enterrés 2m/s
- Colonne montante ou branchement d'appareil 1m/s

**\* Diamètres minima des raccordements d'appareils :**

- lavabos	: Ø 12/14
- W-C	: Ø 12/14
- éviers	: Ø 12/14
- lave main	: Ø 12/14

**\* Diamètres minima d'évacuation des appareils**

- lavabos, éviers	: Ø 40
- lave main, bac	: Ø 50
- W-C	: Ø 100

## **2.15.1.3 PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES TUYAUTERIES**

### **2.15.1.3.1 Confort acoustique**

La réglementation fixe les exigences concernant le niveau de bruit des équipements techniques comme suit :

- ISO 60 pour les locaux techniques.

De nuit, aucune perturbation ne devra être notée. Le niveau sonore émis par les différents matériels ne devra pas être supérieure à 3db, aux bruits de fond, lorsque ceux-ci auront des spectres voisins.

### **2.15.1.3.2 Tuyauteries eau froide - eau chaude**

Quelque soit l'usage des tuyauteries les spécifications suivantes devront être respectées :

- les pentes seront mises en œuvre pour permettre l'évacuation naturelle de l'air vers les purges et la vidange totale de l'installation
- diamètre minimum autorisé : 14/16
- toutes les tuyauteries traversant les planchers ou cloisons seront munies de fourreaux en PVC dépassant de 3cm les planchers en partie supérieure. Au passage d'une paroi coupe-feu, les fourreaux recevront un bourrage permettant de reconstituer le degré coupe-feu de la paroi
- les canalisations ne devront présenter ni flèche ni contre-pente et seront suffisamment écartées des parois pour permettre la pose du calorifuge
- les dispositions seront prises pour permettre la dilatation des tuyauteries, l'emplacement des points fixes sera déterminé en accord avec le Maître d'œuvre
- les réseaux seront déterminés pour un bon équilibre des circuits sans bruit de circulation ni bruit de dilatation ou coup de bélier.

### **2.15.1.3.3 Tubes en PER**

Raccordement des appareils depuis les distributions:

- Canalisation PER (polyéthylène réticulé) posé en encastré en dalle/chape sous fourreau ICT. Sortie en plancher ou de préférence en cloison (à chaque sortie, le fourreau sera recoupé pour assurer une garde de 3cm minimum et comprendra un joint étanche à la pompe). La sortie des tubes au niveau du sol au droit des appareils sanitaires sera particulièrement soignée, avec obligation d'utiliser un sabot.
- L'ensemble tube/raccord d'extrémité devra posséder un avis technique ( à fournir).
- Système : bitube système pieuvre

### **2.15.1.3.4 Tubes en cuivre**

Qualité :

- type écroui pour les parties apparentes
- type recuit pour les parcours encastrés
- conforme à la norme NF A 68-120 (Tubes ronds en cuivre à braser par capillarité).

Assemblage :

Par brasure capillaire à base de cuivre ou d'argent.

Mode de pose :

Les canalisations sont fixées aux parois à l'aide de supports ou colliers démontables avec interposition d'un matériau résilient entre supports et tuyauteries.

La libre dilatation des canalisations sera assurée par un jeu suffisant au niveau de chaque support.

Ecartement des supports : suivant DTU.

Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols. Dans le cas de tuyauteries calorifugées, ces distances seront celles entre l'extérieur du calorifuge et les parois ou les sols.

Les supports seront constitués par de l'acier galvanisé ou peint contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille.

Les tubes encastrés seront protégés par des fourreaux genre CINTROPLAST ou ICD.

#### **\* Réseau intérieur distribution**

Raccordement des appareils depuis les distributions vide sanitaire :

- tube cuivre écroui en barre pour les réseaux apparents (ép. mini 1mm)
- tube écroui recuit en couronne sous fourreau pour les réseaux encastrés.

Dans les doublages, la tuyauterie passera entre doublage et l'isolant.

#### **\* Assemblage**

##### - Tube cuivre :

- par soudo-brasure (aucune brasure ne sera admise dans les parties encastrées ou non accessibles).

##### - Liaison fer-cuivre :

- par raccords spéciaux avec interposition d'une bague isolante.

Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas, prendre appui sur les appareils quels qu'ils soient. Des "démontables" doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci. Aucune brasure ne sera admise dans les parties encastrées ou non accessibles.

#### **2.15.1.3.5 Tubes en fer noir**

Sans objet.

#### **2.15.1.3.6 Dilatation**

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de celles-ci à défaut par des ouvrages spéciaux, constitués par des organes déformables. Ces organes sont des compensateurs de dilatation ou des lyres en tube lisse. Les organes de dilatation à presse-étoupe sont interdits.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximum provoquées.

Dans le cas de distribution horizontale, les appareils sont raccordés sur l'aller et le retour par l'intermédiaire de branchement absorbant la dilatation des tuyauteries.

Des compensateurs de dilatation seront également prévus entre points fixes à la traversée des joints de dilatation du bâtiment.

#### **2.15.1.3.7 Supportage**

Les supports et fixations des canalisations doivent être facilement démontables. Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids, et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.



Leur écartement maximal est de :

- . 1,50m pour les diamètres inférieurs à 1"
- . 2,25m pour les diamètres compris entre 1" et 1" 1/2
- . 3,00m pour les diamètres compris supérieurs ou égal à 2".

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots antivibratiles).

Dans tous les cas, un support sera prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils seront réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils. Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur.

#### 2.15.1.3.8 Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent).

Dans les traversés verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5cm environ (niveau fini).

#### 2.15.1.3.9 Calorifuge des tuyauteries

##### \* Qualité et origine

Pour les réseaux **d'eau chaude sanitaire et d'eau froide** en faux plafond, le calorifuge sera réalisé au moyen de tubes en caoutchouc mousse à structure cellulaire fermée, qualité M1, collé avec peinture antirouille compatible avec la colle employée.

- Classe 4, (au sens de la norme EN 12828 / RT 2012) pour ceux situés hors volume chauffé
- Classe 2, (au sens de la norme EN12828 / RT 2012) pour ceux situés en volume chauffé

Pour les réseaux de **chauffage et d'eau glacée**, les tuyauteries seront calorifugées au moyen de coquilles de laine minérale dont le diamètre intérieur correspond au diamètre extérieur de la tuyauterie. Les vannes, la robinetterie en général, ainsi que les brides et les compensateurs seront calorifugés.

**Pour les réseaux d'eau glacée, l'isolation sera étanche à l'air pour éviter tout risque de condensation.**

Epaisseur minimum du matériau isolant posé ( $\lambda < 0.035 \text{ W/m.K}$ ) :

- 30 mm pour les tuyauteries jusqu'au DN 50
- 40 mm pour les tuyauteries jusqu'au DN 150

##### \* Mise en œuvre

###### - coquilles

Le calorifuge des circuits sera réalisé de la manière suivante (les tuyauteries étant brossées et peintes 2 couches avec peinture antirouille)

Les coquilles seront revêtues d'un entoilage et lissées avec un enduit plastique blanc, genre FORSTER étanche et résistant aux ultraviolets pour l'extérieur sinon **coque PVC pour les réseaux sous plénum**.

Au droit des supports le calorifuge sera remplacé par des cales en bois de même épaisseur. L'entoilage et le revêtement pare vapeur extérieur seront continus y compris au droit des supports. **Le joint entre les coquilles sera encollé et revêtu d'une bande de ruban adhésif noir.**

- Fourreaux mousse

**Les fourreaux seront enfilés sur les tubes. La refente pour mise en place est interdite sauf sur petite jonction.**

#### 2.15.1.3.10 Robinetterie

Elle sera de marque APR ou similaire

##### \* Vannes d'isolement

Les robinetteries suivantes seront utilisées :

- jusqu'au Ø 70/76 inclus : robinets à soupape avec tige filetée de manœuvre à l'air libre, corps en bronze
- jusqu'au Ø 20/27, corps acier
- au-delà, boisseau acier inoxydable
- au-delà de 70/76 : vanne papillon étanche, série PN 10 minimum. Poignée de commande ¼ de tour à indication d'ouverture et système de blocage. Montage en sandwich entre brides, les robinets vannes ronds à opercule sont interdits.

##### \* Anti-béliers

En tête de chaque réseau d'alimentation générale eau froide, sur les réseaux EF, EC.  
Il sera prévu des anti-béliers pneumatiques.  
La membrane sera de qualité alimentaire.

##### \* Clapets anti-retour

Les matériels utilisés seront les suivants :

- jusqu'au Ø 50/60 inclus : clapets taraudés à passage direct, multiposition, corps en bronze, avec obturateur à ressort inox,
- au-delà du 50/60 : clapet PN 10 minimum à montage type sandwich, clapet à battant en acier cadmié.

##### \* Vannes d'équilibrage

Ces vannes permettront l'isolement des circuits, la mesure des débits. De plus, pendant les essais, l'entreprise fournira un manomètre différentiel, y compris tous accessoires pour permettre la mesure des débits.

#### 2.15.1.3.11 Evacuations

##### \* Règles générales

Toutes les collecteurs EU EV seront prolongées pour ventilation primaire en tuyau d'un diamètre approprié avec chapeau pare pluie.

Lorsque cette disposition ne pourra pas être appliquée, il sera prévu des aérateurs à membrane facile d'accès. Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées par pied de biche sur les collecteurs.

##### \* Chutes et collecteurs d'évacuation

Les tuyaux seront assemblés de manière qu'ils ne provoquent aucune gêne au bon écoulement des effluents. Les colonnes et collecteurs seront munis aux endroits appropriés de bouchons de visite hermétiques, facilement accessibles.

Les changements de diamètre seront réalisés par des raccords de réduction.  
Les changements de direction seront faits par des branchements à 45° et les coudes à grand rayon 1/8 à 1/6.

Les tés ne seront pas employés pour les EV. Les coudes au ¼ ne pourront être employés que s'il y a passage de l'horizontale à la verticale.

Les joints de raccords des chutes verticales des EV avec les canalisations enterrées devront être situés sous le dallage (collet du tuyau non apparent).

Tous les dévoiements en faux plafonds ou faux planchers seront calorifugés pour éviter toute condensation, et toute nuisance sonore ainsi que les chutes verticales.

#### **\* Evacuations en polyéthylène ou PVC**

Les tuyaux traverseront les murs et planchers dans des fourreaux où ils pourront jouer librement.

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement. Ils seront à contrepartie.

Ces colliers seront munis d'anneaux élastiques permettant le libre jeu des tuyaux et supporteront les tuyaux sans serrage. Leur espacement sera de 1m au maximum horizontalement et 2,70m verticalement.

Les joints des EU et EV seront espacés de 4m au maximum dans les trajets verticaux et de 6m pour les trajets horizontaux.

#### **\* Joints**

Aucun joint ou soudure ne devra être placé dans les traversées à l'exception des joints de pipe de raccordements des cuvettes de WC.

#### **\* Evacuations en cuivre**

Les évacuations individuelles des appareils seront réalisées en cuivre lorsque les tuyauteries d'évacuation seront apparentes. Dans les autres cas, elles seront réalisées en PVC M1 série évacuations.

#### **\* Feuillard acier**

Lors du montage, il sera laissé un peu de jeux de 5 à 10mm entre l'extrémité du bout et le fond de l'emboîtement si l'espace annulaire le permet.

Les raccordements des évacuations des appareils sur les chutes se feront au moyen de pièces de raccordement en élastomère.

Les canalisations sont fixées au moyen de colliers à scellement démontables, galvanisées, écartement suivant NF.P 41.203. En règle générale, il sera prévu un collier à chaque collet. Les tuyaux devront être revêtus de leur peinture d'origine.

#### **\* Bouchons de dégorgement et tampons hermétiques**

Ceux-ci seront placés aux extrémités des collecteurs, changements de direction, pied de chutes et descentes ainsi que tous les 15m minimum sur les collecteurs horizontaux.

Les tampons de visite seront du diamètre de la tuyauterie jusqu'au diamètre 100, et d'un diamètre uniforme de 100mm pour les diamètres supérieurs.

#### **2.15.1.3.12 Repérage et étiquettes**

Le titulaire du présent lot devra le repérage des tuyauteries au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles (NF . 08.100).

Les vannes seront repérées au moyen d'une plaque indicative en matière inaltérable indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit.

Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront soudées sur la tuyauterie. Les numéros de repérage seront reportés sur les plans et schémas constituant le dossier de recollement.

#### **2.15.1.3.13 Traitement antirouille**

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés et notamment les canalisations, colliers, gaines, corps de chauffe, enveloppes diverses devront subir un traitement antirouille soit chez le constructeur soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après (deux couches de peinture antirouille) qu'elles doivent ou non être calorifugées.

#### **2.15.1.3.14 Traitement acoustique**

Afin de limiter les nuisances sonores, tous les moyens doivent être mis en oeuvre, en particulier :

- les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support,
- tous les contacts d'appareils avec la structure du bâtiment ou leur support doivent être assurés par des matériaux résilients,
- les scellements dans les parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits,
- les chutes d'étages EU/EV seront isolées en gaines verticales pour éviter les nuisances sonores et les condensations au moyen de laine de roche, ép. 60mm.

#### **2.15.1.3.15 Désinfection des réseaux**

Toutes les conduites seront nettoyées à l'eau propre avant branchement des appareils. La désinfection des conduites d'eau potable sera réalisée conformément aux prescriptions du service d'hygiène et en accord avec la compagnie des eaux. Cette désinfection sera réalisée au permanganate.

### **2.15.2 Prescriptions techniques ventilation**

#### **2.15.2.1 Généralités**

##### **Normes et règlements**

Les normes suivantes seront appliquées :

- Normes relatives aux installations sanitaires,
- Le règlement sanitaire départemental type,
- Les règles de l'art,
- Les exigences du programme techniques.

#### **2.15.2.2 Renouvellement d'air minimum**

Suivant le règlement sanitaire et départemental de l'Hérault (34).

### **2.15.2.3 Prescriptions concernant les unités de traitement d'air**

Sauf spécification contraire formulée dans le chapitre 3 du présent CCTP, chaque centrale de traitement d'air ou caisson de soufflage devra respecter les prescriptions générales ci-dessous.

#### Vitesse frontale à ne pas dépasser :

- Grilles de prise d'air neuf et de rejet : 2m/s,
- Batterie chaudes : 3,5m/s
- Batteries froides : 2,7m/s

#### Carrosserie :

La carrosserie sera constituée de châssis en aluminium extrudé à coins renforcés rapportés et de panneaux double paroi montée sur joints imputrescibles à écrasement.

L'accès aux éléments à entretenir se fera par de larges portes à effacement ou sur charnières à axe déporté.

Fermeture par poignées ¼ de tour à serrage progressif.

Joints à doubles lèvres imputrescibles en élastomère incorporés à la tôlerie des portes.

#### Ventilateur :

L'élément de ventilation est équipé d'un ventilateur centrifuge à double ouïe avec turbine à caractéristiques stables, même en cas de variation de perte de charge de la centrale.

Le ventilateur est monté sur châssis antivibratile (plots élastiques) et raccordé par manchette souple interne.

Transmission par courroie(s) trapézoïdales et poulie variable.

Paliers à roulement à billes, montés dans les ouïes du ventilateur.

Moteur à roulements à billes, monté sur support réglable à déplacement guidé.

#### Sujétion de pose :

La centrale de traitement sera posé sur socle maçonné à la charge du lot gros œuvre ou sur pied à fournir dans le cadre du présent lot.

Dans les deux cas, il sera interposé un matériau résilient et antivibratile type TALMISOL ou similaire entre la centrale et son support.

Les sélections des centrales seront faites dans le but d'obtenir le niveau sonore le plus bas.

Avant la commande du matériel, l'entrepreneur doit présenter au Maître d'œuvre pour approbation les fiches de sélection des CTA sur lesquelles seront préciser toutes les caractéristiques techniques et en particulier :

- Les vitesses frontales,
- Les puissances électriques absorbées,
- Les niveaux sonores,
- Les températures de soufflages
- Etc.

### **2.15.2.4 Règles à respecter pour le dimensionnement des gaines de traitement d'air**

Les installations de traitement d'air seront de type basse vitesse.

Afin de conserver un niveau sonore acceptable, les vitesses maximales seront les suivantes

Débits m3/h	Vitesse m/s
180	3.4
360	3.7
720	4
2520	4,5
7200	5
18000	5.5

---

Bouches de soufflage	: 2m/s à 3m/s
Grilles de reprise	: 1,5m/s à 2m/s

La vitesse résiduelle engendrée à 50cm du sol ne devra pas dépasser 1m/s.

D'autre part, la perte de charge linéaire dans les gaines ne devra pas excéder 0,1mmCE/ml.

#### **2.15.2.5 Dimensionnement des conduits de ventilation mécanique contrôlée**

Pour obtenir une bonne stabilité des débits d'air et le confort acoustique, la vitesse de l'air dans les conduits sera tenue en dessous de 4m/s dans les colonnes. De plus, les dépressions aux collecteurs ne s'élèveront jamais plus de 30% quand l'installation passera du débit maximal au débit minimal.

Les tracés de réseaux de conduits seront conçus de manière traditionnelle.

D'autre part, la perte de charge linéaire dans les gaines ne devra pas excéder 0,1 mmCE/ml

#### **2.15.2.6 Confort acoustique**

La réglementation fixe les exigences concernant le niveau de bruit des équipements techniques comme suit :

- ISO 60 pour les locaux techniques
- ISO 40 pour les locaux recevant du public.

De nuit, aucune perturbation ne devra être notée. Le niveau sonore émis par les différents matériels ne devra être supérieur à 3dB, aux bruits de fond, lorsque ceux-ci auront des spectres voisins.

### **2.15.3 Gaines**

Les gaines seront en tôle acier galvanisé. La galvanisation sera au minimum de 120 microns en zone intérieure non traitée et 60 microns dans les autres cas.

#### **2.15.3.1 Gaines rectangulaires**

- Assemblage par cadres METU avec visserie et joint compressible (assemblage par coulisseaux prohibé) :
  - \_ cadres METU galvanisés associés à une visserie à acier cadmié.
  - \_ cadres METU inoxydables associés à une visserie en acier inoxydable.
- Mise en place de renforts pour les sections importantes.
- Les coudes seront toujours exécutés avec un rayon de cintrage égal à 0,75 fois la largeur. Dans le cas contraire, elles devront comporter toutes les aubes directrices nécessaires pour abaisser la perte de charge de ce coude à la valeur du coude d'un rayon de 0,75 fois la largeur.
- Toutes les transformations présenteront un angle entre la paroi et la veine d'air inférieure à 15°. Dans le cas de valeur supérieure, ces transformations seront munies d'aubes directrices.
- Les conduits rectangulaires seront supportés par des rails et suspentes filetées de marque MUPRO ou équivalent, avec garniture DAMMGULAST adaptée aux conditions d'utilisation possédant le plus fort taux d'insonorisation.
- La désolidarisation des gaines à la traversée des parois sera assurée par une bande d'élastomère adhésive dépassant d'au moins 3 cm de chaque côté de la paroi, type GAINISOL de chez LIFTA, en deux couches. Un recouvrement de la bande d'au moins 3 cm devra être réalisé.

### **2.15.3.2 Gaines circulaires**

Les sections et diamètre seront conformes à la norme NF-P 50.401.

Les gaines seront en tôle acier galvanisé, cylindriques, agrafées en spirale, assemblées par accessoires du commerce.

L'accrochage sera réalisé par des colliers "poire" accrochés aux structures et comportant des supports élastiques. L'assemblage par bande thermorétractable est interdit. Des tresses équipotentielles relieront les tronçons entre eux.

Fabrication des tubes spiralés à l'aide de feillard avec profil renforcé pour les grandes sections.

- Nature du feillard utilisé :

\_acier galvanisé pour les réseaux courants intérieurs.

- Tous les assemblages de conduits circulaires devront se faire par emboîtement, avec étanchéité par mastic approprié et bande plâtrée, à l'exclusion de tout autre procédé jusqu'au Ø1000, par brides au-dessus.

- Étanchéité réalisée au moyen de rivets POP en aluminium et de mastic (classé M1) + bande ARCA.

- Pour les circuits fonctionnant à plus de 5,5 m/s, les coudes à 90°C seront du type préfabriqué à 5 éléments avec un rayon de cintrage minimum de 1,5 de diamètre.

- Pour les vitesses inférieures à 5,5 m/s, il pourra être utilisé des coudes à trois éléments.

- Les conduits circulaires seront supportés par des fixations en "V" et suspentes filetées ou par colliers double corps de marque MUPRO ou équivalent, avec garniture DAMMGULAST adaptée aux conditions d'utilisation possédant le plus fort taux d'insonorisation.

- La désolidarisation des conduits à la traversée des parois sera assurée par une bande d'élastomère adhésive dépassant d'au moins 3 cm de chaque côté de la paroi, type GAINISOL de chez LIFTA, en deux couches. Un recouvrement de la bande d'au moins 3 cm devra être réalisé.

### **2.15.3.3 Conduits souples**

Caractéristiques

- Les conduits souples avec une protection phonique et ou thermique type ALUPHONIQUE ou équivalent ne seront utilisés que pour les raccordements des appareils (diffuseurs, boîtes à débit variable, etc.). Toutefois, l'emploi de ces gaines sera limité à des longueurs de 1,50 m. Ces conduits devront être incombustibles et résister à une fois et demie la pression de marche de l'installation.

- Ils seront du type M0 en feillard ondulé et agrafé, soit en aluminium, soit en inox, soit en galvanisé suivant spécifications.

- La jonction aux embouts rigides se fera par collier de serrage avec interposition d'un mastic de classe M1.

### **2.15.3.4 Calorifuges des gaines**

Tous les matériaux employés devront être incombustibles et imputrescibles non détériorables dans le temps à la chaleur et à l'humidité.

- Toutes les gaines d'amenée d'air neuf en tôle traversant les locaux techniques et locaux chauffés seront calorifugées, ainsi que toutes les gaines de soufflage indiquées dans le présent descriptif.

- Les gaines d'air neuf seront calorifugées intérieurement à l'aide de panneaux de Fiber Glass MO épaisseur 25 mm.

- Sauf prescriptions différentes en paragraphe précédent, le calorifuge des gaines sera réalisé par des matelas de laine de verre MO d'un  $\lambda$  de 0,033 W/m<sup>2</sup>/°C, densité 80 Kg/m<sup>3</sup>/h, épaisseur indiquée dans le paragraphe description, revêtu d'un kraft aluminium gaufré formant pare vapeur en gaine technique et en faux-plafond.

- Ces panneaux seront maintenus sur la gaine par l'intermédiaire de cerclages de largeur minimale 10 mm et la finition sera obtenue par un couvre-joint adhésif aluminium. Pour les gaines rectangulaires de forte section, largeur supérieure à 500 mm, les panneaux isolants seront soutenus en sous face du support au moyen de fixations collées ou soudées, à raison de cinq unités en mètre carré. En complément, il sera prévu des feillards galvanisés à espace régulés pour maintenir l'isolant en place.

- En parcours dans les locaux techniques et en sous-sol, le kraft aluminium gaufré sera remplacé par une toile de verre enduit bitumineux ISOLARM ALU G71-57.

- En parcours extérieur, le kraft aluminium sera remplacé par une enveloppe en tôle aluminium épaisseur 6 à 8/10 suivant section de gaine.

#### **2.15.3.5 Accessoires divers**

Des registres d'équilibrage seront installés à tous les endroits nécessitant un réglage de pression ou débit. Chaque registre devra être équipé d'un indicateur de position avec dispositif de blocage.

- Des trappes d'accès étanches seront installées à proximité de chaque registre de réglage motorisé et à tous les endroits nécessitant un accès à l'intérieur de la gaine.

- L'écartement maximal des supports sera de 2,00 ml. Ces supports seront constitués de fer à U, de section appropriée à la section des gaines boulonnées sur deux tiges filetées avec interposition d'un caoutchouc M1 entre support et gaine.

Des orifices bouchonnés pour l'introduction des appareils de mesure seront réservés dans les endroits suivants :

- \_ en amont et aval de chaque batterie,
- \_ en amont et aval de chaque registre d'équilibrage,
- \_ au départ et au retour sur chaque antenne principale.

#### **2.15.3.6 Mise en œuvre**

Une distance suffisante sera réservée entre les murs, l'ossature du bâtiment et les gaines pour permettre l'isolation.

Toutes les précautions seront prises pour que les gaines ne transmettent pas les sons d'un local à un autre.

Les gaines rectangulaires seront assemblées par manchette, coulisseau ou cornière avec joint en toile suivant le cas. Elles devront comporter des raidisseurs quand la plus grande des dimensions d'une section sera supérieure à 4 fois la plus petite.

Les gaines circulaires seront assemblées par pièces à emboîtement et jointoyées au mastic.

Toutes les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2,5m par collier interdisant toute déformation.

La suspension des gaines sera réalisée par plots antivibratiles montés sur deux tiges filetées de 8mm (tout galvanisé). Un joint antivibratile sera interposé entre la gaine et le fer dans le cas des réseaux cylindriques. Les gaines seront raccrochées dans la mesure du possible aux poutres du Gros Œuvre. Les trous des supports pourront être éventuellement réservés ; les gaines verticales seront accrochées aux dispositifs spéciaux prévus à cet effet. Les conduits seront conçus et disposés de manière à faciliter leur nettoyage et démontage éventuel. Les bouches seront raccordées aux gaines par des manchons en tôle.

#### **2.15.4 Organes de réglage de débit**

Ils seront constitués par les registres de réglage incorporés aux bouches et grilles de soufflage ou de reprise.

A défaut, le réglage de débit aux grilles ou sur les réseaux se fera par l'interposition d'une tôle perforée dont le taux de perforation sera ajusté de manière à obtenir le débit demandé.

L'interposition de cette tôle devra se faire le plus loin possible des bouches de soufflage et grilles de reprise de manière à ne pas entraîner d'augmentation du niveau sonore.

Quand des silencieux seront prévus en bout de réseau, ils seront placés entre l'organe de réglage et la grille ou bouche considérée.



## **2.15.5 Silencieux**

Les silencieux sont installés partout où il est nécessaire de réduire la propagation du bruit et d'obtenir ainsi les critères imposés.

### Silencieux à éléments parallèles

Les baffles sont constitués de panneaux absorbants (M0 en extraction) avec protection contre l'érosion, dont l'épaisseur sera de 100 mm. Lorsque leur utilisation s'effectue en atmosphère humide, les baffles sont recouverts sur toutes leurs faces d'un film plastique (PERFANE ou équivalent), avec protection externe par feuille de métal expansé.

### Silencieux situé sur circuit de gaine

Les éléments d'insonorisation sont fixés dans des caissons en tôle d'acier galvanisé. Le raccordement aux gaines se fait par brides.

### Silencieux situés dans la maçonnerie

Les baffles sont montés sur des glissières en acier galvanisé fixées à la maçonnerie. Lorsque les éléments sont de grandes dimensions, les panneaux sont posés sur des profilés intermédiaires.

### Silencieux circulaires

Ils comprennent une virole en tôle galvanisée avec revêtement intérieur en matériaux absorbants, classe M1 avec tôle perforée galvanisée. Ils seront munis éventuellement d'un bulbe central absorbant. Leur raccordement aux gaines se fait par brides.

## **2.15.6 Traitement acoustique**

Afin de limiter les nuisances sonores, tous les moyens doivent être mis en œuvre, en particulier :

- les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support,
- tous les contacts d'appareils avec la structure du bâtiment ou leur support doivent être assurés par des matériaux résilients,
- les scellements dans des parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.

## **2.15.7 Protection anticorrosion**

Toutes les parties métalliques provenant d'une fabrication en atelier, ou non galvanisées, recevront deux couches de peinture antirouille au minimum de plomb.

## **2.15.8 Fourreaux**

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons, planchers seront protégées par des fourreaux :

- Gainojac pour les parois en béton ou en maçonnerie
- PVC M1 pour les cloisons sèches

Gaines d'air au passage des cloisons, voiles ou planchers, les conduits seront scellés par l'intermédiaire d'un matériau résilient genre TALMISOL.

En aucun cas, les gaines ne devront toucher la maçonnerie.

**2.15.9 Repérage**

Chaque circuit ou appareil comportera une étiquette plastifiée indiquant son nom, sa fonction, en toute lettre et éventuellement son numéro d'ordre de concordance avec le schéma de principe et la notice d'explication.

Les canalisations seront repérées suivant les teintes conventionnelles.

**2.15.10 Bouches d'extraction de ventilation mécanique contrôlée**

Elles devront assurer rigoureusement les débits calculés et satisfaire aux exigences du niveau sonore. Elles seront à simple réglage fixe. Elles seront facilement démontables afin d'assurer un entretien pratique. Elles seront fixées sur des raccords scellés dans les parois ou directement sur les gaines d'extraction. Ces raccords seront branchés sur les colonnes par l'intermédiaire de gaines souples, fixées par des colliers genre SERFLEX.

➤ Renouvellement d'air

Règlement sanitaire et circulaire du 20/01/83 :

Désignation des locaux	Débit d'air neuf en m3/h
<b>Pièces à usage individuel</b>	
Salles de bains ou douche	15 par local
Salles de bains ou douche commune avec cabinet d'aisances	15 par local
Cabinets d'aisances	15
<b>Pièces à usage collectif</b>	
Cabinet d'aisances isolé	30
Salle de bains ou douche isolée	45
Salles de bains ou douche commune avec cabinet d'aisances	60
Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15N
Lavabos groupés	10 + 5N
Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 par m2 de surface de local (1)

N : nombre d'équipements du local

- Compte tenu des contraintes techniques, les débits retenus sont de préférence arrondis au multiple supérieur de 15.

**2.15.10.1 Dimensionnement des conduits de ventilation mécanique contrôlée**

Pour obtenir une bonne stabilité des débits d'air et le confort acoustique, la vitesse de l'air dans les conduits sera tenue en dessous de 4m/s dans les colonnes. De plus, les dépressions aux collecteurs ne s'élèveront jamais plus de 30% quand l'installation passera du débit maximal au débit minimal.

Les tracés de réseaux de conduits seront conçus de manière traditionnelle.

D'autre part, la perte de charge linéaire dans les gaines ne devra pas excéder 0,1 mmCE/ml

**2.15.10.2 Bouches d'extraction de ventilation mécanique contrôlée**

Elles devront assurer rigoureusement les débits calculés et satisfaire aux exigences du niveau sonore. Elles seront à simple réglage fixe. Elles seront facilement démontables afin d'assurer un entretien pratique. Elles seront fixées sur des raccords scellés dans les parois ou directement sur les gaines d'extraction. Ces raccords seront branchés sur les colonnes par l'intermédiaire de gaines souples, fixées par des colliers genre SERFLEX.

## 2.16 Prescriptions Techniques Chauffage rafraîchissement

### 2.16.1 Généralités

Indépendamment des normes françaises auxquelles devront obéir les différents matériels proposés, l'entreprise proposera un matériel :

- obéissant aux performances décrites dans les divers titres,
- robuste : le matériel proposé sera défini dans sa durée de vie - nombre d'heures de fonctionnement - nombre de manœuvres.

En particulier, les appareils sanitaires seront de classe A et comporteront obligatoirement l'étiquette du fabricant indiquant le choix dans lequel est classé l'appareil.

- d'un entretien aisé (facilité d'accès, interchangeable des pièces consommables)
- comportant des organes dont la fabrication devra être maintenue dans le temps pour un réapprovisionnement éventuel,

Le Maître d'Ouvrage ou son représentant pourra refuser tout le matériel ou appareillage qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation ou aux prescriptions du présent descriptif, sans que cette décision puisse motiver une modification des conditions du marché, de leur application ou provoquer l'établissement d'un additif.

L'entrepreneur sera tenu pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation de matériel ou d'appareillages qui ne seraient pas acceptés par le Maître de l'Oeuvre ou son représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard dans ce sens.

Tous les matériaux et travaux présentant des défauts seront refusés et toutes conséquences de ce refus (démontage enlèvement, raccords, retards, etc...) seront imputées à la charge de l'entrepreneur.

Pour ce qui concerne les matériaux nouveaux ou les procédés de mise en oeuvre non traditionnels, une approbation devra être demandée au Maître d'Oeuvre après essais faits suivant la demande.

Les frais de ces essais faits seront supportés par l'entreprise.

#### **Base de Calculs**

##### **\* Conditions climatiques**

- Situation : Lamalou les Bains (34)
- Température extérieure : -5°C

##### **\* Conditions intérieures hiver**

- Température intérieure :
- . Locaux principaux (salle médecin, bureaux) : 22°C
- . Autres locaux (toilettes, circulation, ...) : 18°C

##### **\* Conditions intérieures été**

- Température intérieure :
- . Locaux principaux (salle médecin, bureaux) : 26°C
- . Autres locaux (toilettes, circulation, ...) : non traitées

##### **\* Coefficients de transmission surfaciques**

L'entreprise devra effectuer les calculs thermiques suivant les textes réglementaires en vigueur.

### 2.16.2 Confort acoustique

Les présentes installations devront respecter la nouvelle réglementation acoustique NRA, arrêté du 28 octobre 1994, circulaire du mai 6 mai 1998, les arrêtés du 30 juin 1999 et la circulaire d'application du 28 janvier 2000.

La réglementation fixe les exigences concernant le niveau de bruit des équipements techniques comme suit :

- ISO 60 pour les locaux techniques.
- ISO 40 pour les locaux recevant du public.

De nuit, aucune perturbation ne devra être notée. Le niveau sonore émis par les différents matériels ne devra pas être supérieure à 3db, aux bruits de fond, lorsque ceux-ci auront des spectres voisins.

Bruits d'équipements pour un équipement collectif de chauffage : 30 dB(A) pour les pièces principales.

## CHAPITRE3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX CHAUFFAGE VENTILATION

Les entreprises sont tenues de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes – DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

### 3.1 Généralités

Tous les équipements nécessaires seront mis en œuvre afin d'éviter le gel (sécurité anti-gel).

#### 3.1.1 Installations de chantier

L'entreprise du présent lot devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier.

Elle présentera au préalable un plan d'installation de chantier.

#### 3.1.2 Etudes techniques (à charge de l'entreprise)

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'Œuvre.

Toute modification quelle qu'en soit l'origine sera à la charge de l'entreprise.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les schémas d'armoires, synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- . Maître d'Ouvrage
- . Maître d'Œuvre
- . Bureau de Contrôle.

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les trois destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'Œuvre d'exécution.

Les plans établis par le Maître d'Œuvre de conception constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier.

#### 3.1.3 Principe

Consignation des équipements existants.

##### \* Plomberie Sanitaire :

- . alimentation AEP : piquage sur existant
- . la fourniture et la pose d'appareils sanitaires
- . les alimentations en eau froide, eau chaude sanitaire des appareils sanitaires
- . les évacuations EU, EV
- . ECS électrique
- . Distribution

##### \* Chauffage Rafraichissement Ventilation :

- . PAC air/air
- . Ventilation double flux pour RA et rafraichissement avec batterie détente directe
- . Unités intérieures : cassettes et muraux pour le R+1
- . Distribution
- . Régulation
- . Mise en service

### 3.2 Consignation Dépose

Consignation des réseaux existants.

**Dépose de tous les équipements** de chauffage, rafraîchissement, ventilation et plomberie de l'établissement y compris tuyauteries, gaines et tous les accessoires.



### 3.3 Plomberie sanitaire

#### 3.3.1 Origine installation eau froide

Tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation seront prévus par le présent lot.  
Piquage sur l'existant.

#### 3.3.2 Production d'eau chaude sanitaire

Fourniture, pose et raccordement de préparateurs d'eau chaude sanitaire électrique instantané type Odéo sous évier de marque ATLANTIC ou équivalent d'une capacité 15l pour le coin café et coin cuisine avec les caractéristiques suivantes :



15l de gamme accélérée vertical :

- **P=1.2kW**
- Conso d'entretien (à 65°C et une ambiance à 20°C) : 0.46
- Constante de refroidissement : 1.16
- Temps de chauffe (delta T 50°C) : 28min

Fourniture, pose et raccordement de préparateurs d'eau chaude sanitaire électrique instantané type Petite capacité à positionner dans les plénums de marque ATLANTIC ou équivalent d'une capacité 15l pour les sanitaires avec les caractéristiques suivantes :



15l de gamme accélérée vertical :

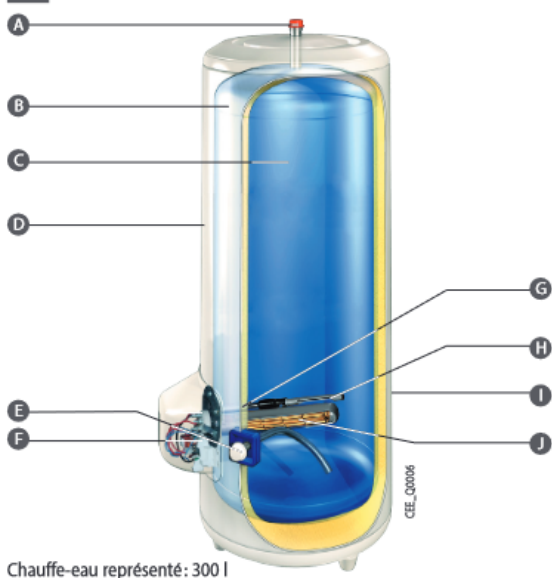
- **P=2kW**
- Conso d'entretien (à 65°C et une ambiance à 20°C) : 0.54
- Constante de refroidissement : 0.76
- Temps de chauffe (delta T 50°C) : 1h36min

Fourniture, pose et raccordement de chauffe-eau d'eau chaude sanitaire électrique spécifique pour la zone traiteur et le R+1.

Le ballon aura les caractéristiques suivantes :

- Chauffe-eau électrique à poser 300l
- Préréglage à 65°C
- $U_a = 2.31$
- Quantité d'eau fournie à 40°C : 526l
- **P<sub>nom</sub> = 3kW**
- Hauteur : 1760mm
- Cor-émail
- Thermostat électronique
- IP24
- Conforme NF 60379

**DESCRIPTIF**



Chauffe-eau représenté: 300 l

**AVANTAGES PRODUIT**

- Titane Hybrid System: Protection immédiate et durable par dépôt protecteur de magnésium, maintenu dans le temps grâce au courant imposé auto-adaptatif à la qualité de l'eau
- Action combinée d'une anode magnésium consommable et titane inusable dans le temps
- Anti-chauffe à sec et garantie de la température dans le temps contre les risques de légionelloses.

- A Tube de départ eau chaude en acier inoxydable
- B Cuve en tôle d'acier de forte épaisseur (pression d'épreuve: 12 bar)
- C Email vitrifié à haute teneur en quartz
- D Habillage en tôle d'acier laquée blanc
- E Tube d'arrivée eau froide en acier inoxydable
- F Circuit électronique sur charnière, intégrant les fonctions thermostat et ACI (Anti-Corrosion Intégrale), avec module "240 V ~ mono" monté par un système de clips
- G Doigt de gant thermostat

- H Anode en titane surmoulée de magnésium, à courant imposé
- I Isolation en mousse de polyuréthane rigide injectée à 0 % de CFC
- J Résistance électrique stéatite, montée dans un fourreau emailé permettant son accès sans vidanger le chauffe-eau

Nota **EASYTRI** Pour un fonctionnement en 400 V ~ tri ce module peut être remplacé par le module "Easytri" livrable en option - voir ci-dessous

Référence qualité : Easy life CES DeDietrich ou équivalent

Références réglementaires :

- Normes CE,
- Norme NF 73-106,
- DTU 60.1

Electricité :

Les raccordements de la production d'ECS sur les câbles U1000 R02V avec ligne de terre laissés en attente par le lot électricité.

Localisation : 300l pour la zone traiteur RdCet sas du R+1, 15l dans les sanitaires et coin café

### **3.3.3 Distribution**

A partir du réseau existant d'EF, l'ensemble des appareils sanitaires seront alimentés.

Ils seront réalisés en tube cuivre écroui, de diamètre approprié en fonction des appareils desservis et du coefficient de simultanéité définis par la norme.

Les canalisations seront :

- Soit encastrées dans les parois et protégées par des fourreaux qui seront installés par l'entrepreneur du présent lot. Les fourreaux dépasseront d'environ trois centimètres du niveau des sols finis, et l'espace entre le tube et le fourreau sera obturé au mastic silicone, afin d'éviter toute pénétration entre les fourreaux et les tubes d'éventuels produits de nettoyage agressifs.

Les tuyauteries eau froide et eau chaude seront en tube cuivre recuit encastré sous gaine annelée dans le doublage des cloisons ou épaisseur des murs.

- Soit fixées aux murs au moyen de colliers à contrepartie démontables munis d'un matériau résilient permettant la désolidarisation complète des canalisations, évitant ainsi toute transmission de vibrations à la structure du bâtiment.

Dans ce cas, les tuyauteries eau froide et eau chaude seront en tube cuivre écroui.

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne sera jamais supérieure à 1m/s. les calculs de distribution permettront d'obtenir une pression résiduelle au moins égale à 1 bar au niveau du robinet le plus défavorisé.

Les percements et rebouchages pour les tuyauteries terminales seront à la charge du présent lot.

Pour les tuyauteries encastrées, aucun raccord ne sera admis en sol. L'entreprise veillera, en cours de chantier à la bonne implantation de ses attentes ainsi qu'à la protection des tuyauteries pour éviter toutes dégradations avant le rebouchage des engravures.

Les canalisations apparentes seront fixées aux parois par des colliers démontables, isophoniques en nombre suffisant pour assurer une bonne rigidité.

#### **Calorifuge des réseaux d'eau froide et d'ECS**

Pour les réseaux d'eau froide en faux plafond, en combles et dans les locaux techniques, le calorifuge sera réalisé au moyen de tubes en caoutchouc mousse à structure cellulaire fermée, qualité M1, collé avec peinture antirouille compatible avec la colle employée. Epaisseur mini 19 mm, qui seront dans la mesure du possible, posés autour des canalisations avant leur mise en œuvre, et non refendus sur leur longueur.

Classement au feu M1 minimum.

Composant intégrés : Colles spéciales pour vannes et accessoires, colliers et toutes sujétions de pose.

#### **Robinetts de vidange**

Sur chaque point bas et en pied de dérivation des robinets de vidange de type à boisseau sphérique seront installés.

#### **Dispositif anti-bélier**

Sur tous les points terminaux, près des robinets d'arrêt, mise en œuvre des dispositifs anti-béliers qui pourront être à ressort, pneumatiques, ou de tout autre système équivalent. Les diamètres de ces dispositifs sont identiques à ceux des canalisations sur lesquelles ils sont installés.



Composants intégrés : Robinet d'isolement à boisseau sphérique

### **Robinetterie**

Les articles de robinetterie du bâtiment en cuivre ou en laiton seront munis de marque de qualité SGM (Syndicat Général des Industriels Mécaniques et Transformation des Métaux) et conforme aux normes NF. La qualité de la robinetterie sanitaire en cuivre ou en laiton chromé doit répondre aux conditions du cahier des charges n° 9 pour la robinetterie du bâtiment telles que précisées au sous article 2.552 du DTU N° 60.1.

Ces appareils doivent être facilement démontables au moyen de raccords.

Il sera prévu comme principe général, une vanne d'arrêt EF et ECS par douche et par bloc sanitaire. Des dispositifs de vidange seront prévus à chaque point bas, des antibéliers seront prévus à chaque extrémité de réseau.

### **Désinfection des canalisations**

Suivant le règlement départemental type (Circulaire du 9/8/78), il sera prévu le rinçage et la désinfection de toutes les canalisations sous contrôle et surveillance du service spécialisé départemental.

#### **3.3.4 Appareils sanitaires**

Les appareils sanitaires seront de classe NF A, en porcelaine vitrifiée ou grès émaillé de couleur blanche.

Le classement EPEBEAT de la robinetterie équipant les appareils sanitaires devra être : E2 A3 U2.

La robinetterie comportera le label NF avec un classement acoustique IB au minimum.

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement des appareils sanitaires et de la robinetterie. Chaque bloc sanitaire ou appareil sanitaire isolé seront équipés de vanne d'isolement sur l'EF et l'ECS.

Les joints d'étanchéité entre les appareils et les revêtements de murs seront à la charge du présent lot. Ils seront assurés par mastic au silicone fongicide type SANISIL de chez SIKA ou similaire, mastic résistant aux moisissures.

Les consoles support et les accessoires devront être d'une grande robustesse. Les scellements et fixations devront être suffisamment efficaces pour éviter tout risque d'arrachement quel que soit le type de cloison support.

Les renforts nécessaires dans les cloisons légères seront prévus par le présent lot pour les appareils suspendus.

Tous les mitigeurs seront équipés de têtes ½ tour céramique avec filtres pour chaque arrivée EF et EC.

### **WC et WC PMR**

Fourniture, pose et raccordement de WC à l'anglaise en céramique blanche surélevée pour les WC PMR de type Odéon UP de Jacob Delafon ou équivalent équipé de :

- Un réservoir de chasse à économie d'eau 3/6 litres, robinet flotteur de classe NF 1,
- fixation au sol par 2 vis et cache tête de vis.
- sortie horizontale PVC
- robinet équerre ¼ de tour laiton
- Pipes d'évacuation en polypropylène avec joint à lèvres

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, joint d'étanchéité entre l'appareil et le revêtement de sol, joint boulons de fixation, robinet d'arrêt.

Poignée de maintien nylon 135° 501x312mm D34, avec noyau en acier anti corrosif équipé de manchon à surface structurée antidérapante, rosace 70mm à fixations invisible sous rosaces à vis inox, couleur au choix de l'architecte, type NORMBAU ou équivalent pour les WC PMR

Localisation : sanitaires

### Lave main PMR

Fourniture, pose et raccordement de lave main en céramique blanche autoportant type Odéon UP Jacob Delafon équipé de :

- Un vidage extérieur avec bonde à clapet,
- Conforme réglementation PMR
- Un siphon déporté en chromé  $\text{J}33/42$  à culot démontable,
- Hauteur adaptée à la réglementation
- D : 25x40 **pour les sanitaires PMR**
- Un mitigeur temporisé à levier de lavabo sur plage avec robinet d'arrêt, temporisation environ 7s, débit pré-réglé à 3l/min, brise jet antitartre inviolable, corps en laiton massif chromé, flexibles, fixations renforcées, réglage de température latéral avec butée de température réglable TEMPOMIX2 avec Levier DELABIE ou équivalent



Localisation : sanitaires PMR

Les raccordements seront assurés par tuyau à tresse en acier inoxydable ou par tube cuivre rigide et seront systématiquement munis de raccords démontables.  
La hauteur d'installation devra respecter l'utilisation par une personne handicapée.

Localisation : sanitaire RdJ et R+1

### Lavabos cabinet médical

Fourniture, pose et raccordement de lave main en céramique blanche autoportant sans trop plein type STRUKTURA PMR Jacob Delafon ou équivalent équipé de :

- 60x19x54cm
- Un vidage extérieur avec bonde à clapet,
- Un **siphon déporté chromé**  $\text{J}33/42$  à culot démontable,
- Fixations murales avec renforts
- Hauteur adaptée
- Un mitigeur temporisé à levier de lavabo sur plage avec robinet d'arrêt, temporisation environ 7s, débit pré-réglé à 3l/min, brise jet antitartre inviolable, corps en laiton massif chromé, flexibles, fixations renforcées, réglage de température latéral avec butée de température réglable TEMPOMIX2 avec Levier DELABIE ou équivalent



Localisation : SAS WC RdC

### Plan Vasque PMR

Plan vasque sanitaire direction en céramique blanche autoportant type Odéon UP PMR Plan vasque Jacob Delafon équipé de :

- 740x545 cm
- Conforme réglementation PMR
- Un vidage extérieur avec bonde à clapet,
- Un siphon chromé déporté  $\text{J}33/42$  à culot démontable,
- Un mitigeur monotrou type OKYRIS mitigeur PORCHER ou équivalent avec flexibles d'alimentation et bonde de vidage, limiteur de température, limiteur de débit : 7l/mm



sous 3 bars, système de fixation rapide par le dessus,  
cartouche à disques céramique

Localisation : sanitaires

### Plan double Vasque

Plan vasque sanitaire direction en céramique blanche  
autoportant type Odéon UP Plan vasque Jacob Delafon équipé  
de :

- 140x50 cm
- Un vidage extérieur avec bonde à clapet,
- Un siphon chromé déporté 33/42 à culot démontable,  
Un mitigeur monotrou type OKYRIS mitigeur PORCHER ou  
équivalent avec flexibles d'alimentation et bonde de  
vidange, limiteur de température, limiteur de débit : 7l/mm  
sous 3 bars, système de fixation rapide par le dessus,  
cartouche à disques céramique

Localisation : sanitaires



### Vidoir

Fourniture, pose et raccordement d'un vidoir au sol en céramique dans le local entretien de type Beaujon de  
Jacob Delafon ou équivalent, avec les équipements suivants :

- céramique blanche
- à sortie horizontale
- grille mobile inox
- insertas en PVC
- Bec tube orientable Brise jet étoilé anti bactérien et anticalcaire fourni Corps monobloc en laiton chromé  
Manette métal pleine verticale fixée par vis pointeau anti-desserrage et isolateur thermique Indicateur eau  
chaude eau froide par inserts plastique sur le dessus de la manette Cartouche 47 mm à 2 disques céramique  
Click Technology équipée d'un limiteur de température réglable Axe de commande de la cartouche en inox  
Capot de protection de cartouche Résiste aux chocs thermiques jusqu'à 80° C pendant 60 mn Raccords muraux  
excentriques et rosaces métal Entraxe 150 mm ± 13 mm Débit 14 l/min sous 3 bars grille de fond en laiton  
chromé
- Clapets anti-retour
- fixations

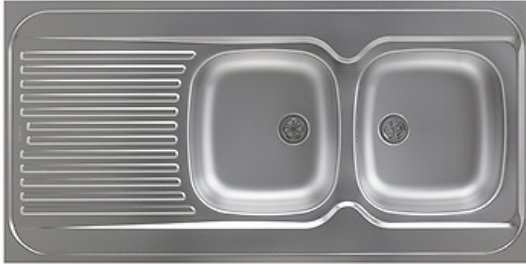


Localisation : local ménage

### Evier 2 cuves

- Evier 2 bacs avec égouttoir en inox 18/10 à poser type EEPAZ120G01 MODERNA ou équivalent avec les  
caractéristiques suivantes :
- **Inox finition toile**
- 120x60x3
- 2 cuves plus égouttoir
- Trop plein
- Bondes à bouchon plastique
- Mastic étanchéité entre évier et parois murales à la charge du présent lot.

- Pose sur meuble
- Mitigeur d'évier monotrou de conception MODUL'MIX à poser sur table avec commande longue médicale Lg 171mm qui évite le contact manuel, utilisation au coude, avant-bras ou poignet. Bec lisse fixe ou orientable Lg 230 mm. Hauteur sous bec 160 mm. Cartouche céramique Ø 40 équilibrage de pression : butée de limitation de température avec 7 positions de réglage, double débit (point dur à 50% d'ouverture). Débit entre 10 et 15L/min à 3 bar. Clapets anti-retour intégrés. Robinetterie montée d'origine avec un brise-jet étoile. Corps, bec et organe de manœuvre en laiton poli chromé. Flexibles SPEX M10X1, écrou prisonnier G'3/8, Lg 350 mm. Fixation renforcée par une tige inox. Garantie 10 ans. Résistant aux chocs chlorés et thermiques.
- Marque Sanifirst type mitigeur d'évier monotrou à bec orientable ou fixe REF : 75067 ou équivalent approuvé.
- flexibles de raccordement souples sertis d'usine, type SLIMLINE II Idéal standard ou équivalent, réf B8695.



- Mastic étanchéité entre évier, meuble et parois murales à la charge du présent lot.

Y compris toutes sujétions de mise en œuvre, joint d'étanchéité entre l'appareil et le revêtement de sol, joint boulons de fixation, robinet d'arrêt, fixations sur le meuble.

Localisation : coin cuisine, coin café et local traiteur

### ***Evier plonge***

Evier 1 bac avec égouttoir à encastrer BYBLOS de chez ALLIA ou équivalent avec les caractéristiques suivantes :

- 900x530
- 1 cuve plus égouttoir
- Trop plein en polypropylène avec grille ABS chromé,
- Bondes à panier inox D90 commandée par bouton rotatif chromé
- Mastic étanchéité entre évier et parois murales à la charge du présent lot.
- Evier à encastrer

Ce mitigeur monocommande monotrou sur gorge permet l'ouverture de l'eau par simple pression sur la commande de douchette réf : 70553 PRESTO ou équivalent. Il est équipé des fonctionnalités suivantes : Douchette à jet réglable avec poignée de commande ergonomique, avec blocage en ouverture et fermeture anti-coup de bélier, système d'accrochage et embout anti-choc Pied mural de fixation ajustable de 60 à 150 mm Mitigeur avec cartouche à disque céramique Robinet à bec de remplissage longueur 320 mm renforcé diamètre 22 mm avec brise-jet

### Débit

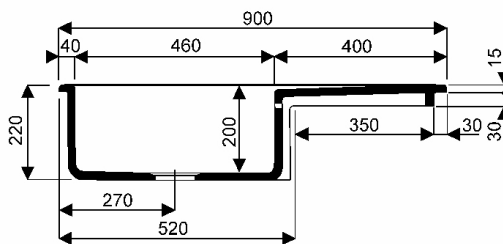
Limiteur de débit anti-retour 10 l/mn Brise-jet

### Dispositif anti-coup de bélier

Fermeture du robinet par diminution progressive du débit

### Matière et couleur de finition

Colonne en laiton avec traitement nickel-chrome Flexible armé longueur 1050 mm gainé transparent de qualité alimentaire Ressort inox



Localisation : traiteur

### **Autres équipements**

Robinetts d'arrêt ¼ de tour pour 2 machines à laver dans le local traiteur et sur chaque équipement sanitaire

### **Accessoires sanitaires**

Il sera mis en place :

Tous les **siphons de sol INOX** seront fournis par la présente entreprise. La pose est hors lot.

#### Après des WC :

- un porte balayette et balayette de chez VILLENEUVE réf 823109 ou équivalent
- un porte papier hygiénique muraux en acier laqué blanc diamètre 300 PELLET, mini géant 750ml ABS
- abattant double blanc de marque OLFA série Europe ou similaire

#### Après de chaque vasque et lavabo :

- un miroir à bords biseautés avec attaches invisibles avec une longueur correspondant à la longueur des plans de vasques ou des lavabos (1 par plan vasque) , hauteur minimale des miroirs : 1.2m).
- distributeur papier sèche main INOX
- distributeur de savon liquide 850ml 182x105x115, INOX brossé ref 878155 PELLET ou équivalent pour le lave main et vasque



### **3.3.5 Evacuations eaux usées - eaux vannes**

**Les réseaux seront raccordés sur les réseaux existants, ceux dans le vide sanitaire seront à charge du présent lot.**

L'ensemble du réseau sera réalisé en PVC série évacuations M1.

#### Raccordement des appareils

Chaque appareil sera muni d'un siphon ayant une garde d'eau minimale de 50mm  
Chaque appareil sera raccordé à la chute la plus proche en cheminant en plinthe.

Réseau d'évacuation des condensats pour les unités intérieures encastrés raccordement en tube PVC calorifugé sur les EU (DN32 minimum).

Diamètre d'évacuation des appareils

. Lavabo	PVC	Ø 33,6/40
. Cuvette WC	PVC	Ø 93,5/100

Le diamètre des évacuations sera conforme aux prescriptions de la norme NFP 41.201. Seront compris tous les accessoires de pose et de fixation et notamment les manchons de dilatations, les tampons de dégorgement, les tés, les coudes, etc.

**Tubes en PVC pour évacuation**

Qualité :

- type rigide
- série EU dite "Ecoulement"
- classement M1

Assemblage :

- Par collage avec décapant et adhésif.

Accessoires :

- Raccords à emboîtement.

Mode de pose :

Fixation par colliers à contrepartie métallique, non serrés, ou par supports plastiques avec clips à barrette, montés sur trous tamponnés par vis.

Dilatation par assemblages coulissants à lèvres en élastomère.

Points fixes par colliers serrés ou scellements dans la structure.

De façon générale, la mise en œuvre des canalisations en PVC sera faite conformément au DTU 60-33.

**Chutes et ventilations primaires**

Les chutes chemineront à l'intérieur des gaines techniques. Elles seront fixées par colliers avec interposition de matériau résilient. Elles ne seront en aucun cas solidaires de la structure du bâtiment.

La ventilation des réseaux d'évacuation des sanitaires se fera par prolongation des évacuations des eaux vannes de même diamètre que la chute desservie.

Les percements nécessaires et les travaux de reprise d'étanchéité correspondant y compris tous les fourreaux sont à la charge du présent lot.

Les conduits de ventilation de chute aboutiront dans la toiture ou l'entreprise titulaire du présent lot réalisera l'étanchéité et la protection.

Elle sera de type « chapeau alu, fourreau galva et feuille de plomb ».

Les chutes seront réalisées en PVC M1 sur toute la hauteur du bâtiment.

Composants intégrés :

- Fourreaux en traversée de plancher, toiture
- Sortie toiture : finitions au choix de l'architecte

### 3.4 Chauffage Rafraîchissement

#### 3.4.1 Production calorifique et frigorifique

Le lot "chauffage et climatisation" comprendra la fourniture et la pose de 2 systèmes de climatisation réversible 2 Tubes de type DRV SIGMA 2T de marque HITACHI ou techniquement équivalents.

Ces systèmes à débit de réfrigérant variable (DRV) sera refroidi par air et utilisera en détente directe un fluide caloporteur inoffensif pour la couche d'ozone type R410A ou R32 comme élément de transport thermique pour le chauffage et le rafraîchissement.

Pour ce projet, il sera **impératif de respecter les minimas (voir récapitulatif des GE et UI)** décrits dans le CCTP, que ce soit en terme de performance (COP, **SCOP**, EER et **SEER**), consommation des UI et acoustique des groupes extérieurs et des unités intérieures.

L'entreprise soumettra au BET, à l'appel d'offre et à l'exécution (si changement), l'ensemble des documentations techniques du matériel susceptible d'être installé sur ce projet.

Tout changement de matériel (de marque, de référence, de puissance, etc.), vis-à-vis du CCTP, lors de la phase exécution, entraînera une modification du bilan RT, qui sera due par l'entreprise titulaire du présent lot et qui devra être fourni au BET pour avis avant commande du matériel (phase exécution).

De plus, l'entreprise veillera à vérifier (avant remise des offres), **l'équivalence sur les points techniques suivants** :

> **Bilan de puissances :**

Les puissances décrites dans le présent descriptif sont données à titre indicatif et sont **des minimas à respecter**. L'entreprise devra fournir un bilan thermique précis pour cette affaire, afin de garantir le confort.

Le dimensionnement des installations se fera aux conditions intérieures et extérieures suivantes :

T° ext hiver = -5°C / T°int = 20°C

T° ext été = 34°C / T°int = 26°C

**IMPORTANT** : La sélection des unités intérieures et leurs puissances restituées (chaudes et froides) devra impérativement tenir compte des coefficients « correcteurs » suivants :

- Facteur de dégivrage (en chaud uniquement),
- Taux de connexion du groupe extérieur,
- **Longueurs des réseaux frigo ou longueurs équivalentes,**
- Températures, humidités intérieures et extérieures décrites ci-dessus.

L'ensemble des entreprises devront indiquer dans leur offre **la bonne prise en compte de ces facteurs**.

> **Nouveau CH-35 (17 mai 2019)**

Pour les bâtiments ERP de 1ère à 4ème catégorie, il sera impératif de respecter le nouveau CH 35 (du 17 mai 2019) qui voit plusieurs points à vérifier pour les fluides A2L comme le R32. L'entreprise titulaire du présent lot devra vérifier les points suivants et remettre une note de calculs concernant les points suivant :

- Vérification de la charge de fluide autorisée pour chaque local où il y aura une unité intérieure au R32. En cas de dépassement de cette charge, l'entreprise titulaire du présent lot prévoira la mise en place de mesures de sécurité additionnelles : détection fuite + ventilation de sécurité + électro vannes,
- La nouvelle réglementation incendie dans les ERP introduit des « zones d'exclusion » autour des raccords démontables des unités. La zone sera dessinée par un cercle centré sur le raccordement et à l'intérieur duquel il ne faudra trouver aucune source permanente d'inflammation et dont le rayon sera fonction du diamètre de la tuyauterie faisant circuler le fluide frigorigène et de la limite inférieure d'inflammabilité de ce dernier. Pour éviter toutes ces problématiques, le raccordement de l'ensemble des unités intérieures au R32 sera **OBLIGATOIREMENT soudé** et non dudgeonné.

> **Norme EN-378-1 :**

L'entreprise doit la vérification du respect de la norme EN 378 éditions avril 2017, concernant la concentration maximale admissible en fluide frigorigène, et toute mesure contribuant au respect de cette norme. La sélection du matériel réalisée par le bureau d'études, a été faite afin de respecter le taux de concentration admissible.

L'entreprise fournira au moment de l'appel d'offre et en phase exécution (si changement de marque vis à vis du CCTP), la sélection du matériel et la note de calculs se référant à cette norme.

> **Certification :**

Chaque groupe extérieur (ou module) devra être certifié EUROVENT (suivant les conditions de la 14 511-3 (annexe 1)). **Les performances COP / EER / SCOP / SEER seront également certifiées EUROVENT** et communiquées avec des unités intérieures de type cassettes et commercialisées (présent dans le tarif du constructeur) ☐ NOTA : Fournir le certificat EUROVENT pour chaque groupe extérieur, si changement de marque.

> **Le GE 02 devra avoir au minima les caractéristiques suivantes :**

- Groupe extérieur composé exclusivement de compresseurs **100%** Inverter,
- Régulation de puissance Inverter par variation de fréquence **par pas de 0,10 Hz** (voir fonction « **SMART régulation** »),
- Plage de régulation de **10% à 100%** (de 11 Hz à 110 Hz), afin d'apporter le maximum confort aux utilisateurs : stabilité de la température et montée en régime très silencieuse (voir fonction « **SMART régulation** »),
- Régulation permettant d'agir sur les t° de condensation, d'évaporation et possibilité de régler la t° de soufflage des UI en mode froid pour réduire les consommations tout en maximisant le confort (voir fonction « **Optimal CONFORT** »),
- **Dégivrage SMART** ou **confort continu** en standard, ne nécessitant aucun réglage à la mise en service (voir fonctions « **Préventive** » et « **Fuzzy LOGIC** »),
- Ventilation extérieure de type hélicoïdal avec pression statique ajustable aux besoins jusqu'à 80 Pa (Set Free SIGMA),
- Option **bas niveau sonore paramétrable** (choix de 3 seuils d'abaissement sonore : soit permanent soit sur des plages horaires définies (jusqu'à -17 db(A) selon modèles, accessible en chauffage et/ou rafraichissement, moyennant une baisse de puissance jusqu'à 40% de la puissance nominale)),
- Echangeur thermique traité aux ambiances marines (voir « **Traitement anticorrosion** »), composé d'ailettes aluminium et de plusieurs tubes cuivre striés, garantissant une « **possibilité** » d'intervention en cas de fuite (échangeur micro-canaux proscrit),
- Possibilité d'accéder à la carte principale sans avoir, pour ce faire, à ouvrir complètement le panneau du coffret électrique (voir fonction « **Easy MAINTENANCE** »),
- Groupes équipés de "connecteurs libres", disponibles en standard sur la platine électronique principale des groupes extérieurs pour piloter à distance le "marche/ arrêt" de l'installation (ex : raccordement d'une horloge, d'un thermostat hors gel...), imposer le "mode de fonctionnement " (chaud ou froid), ou faire un " retour aux réglages par défaut ".

> **Il devra avoir également en standard, les fonctionnalités suivantes :**

> **Fonction « Installation EVOLUTIVE » :**

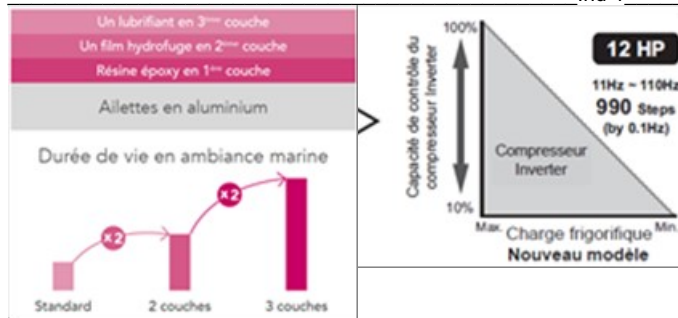
L'entreprise prévoira un système capable de répondre à une modularité des pièces (recloisonnement). Ainsi, pour les GE 02, l'installation comprendra la fonction « **Installation EVOLUTIVE** », qui donnera la possibilité d'**évoluer de 2 en 3 tubes** (sans modification du groupe extérieur et d'unités intérieures).

Si cela s'avère nécessaire au moment de la mise en service ou lors d'une modification structurelle intérieure du bâtiment, la puissance des unités intérieures pourra être réajustée (selon modèles) pour s'adapter au plus près des besoins des utilisateurs.

> **Confort et économie d'énergie : Fonctions « SMART régulation » et « OPTIMAL Confort » :**

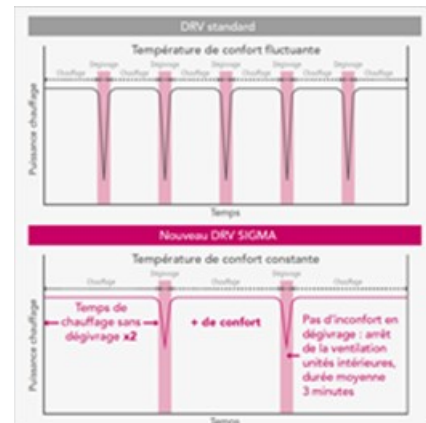
En standard la fonction « **SMART régulation** », assurera le meilleur du confort tout en optimisant les consommations d'énergie : le confort thermique sera assuré en mode chauffage comme en mode froid par l'ajustement très fin (0,10 Hz) de la fréquence du compresseur au besoin.





> **Confort continu / Dégivrage SMART : Fonctions « Préventive Set Free » et « Fuzzy LOGIC » :**

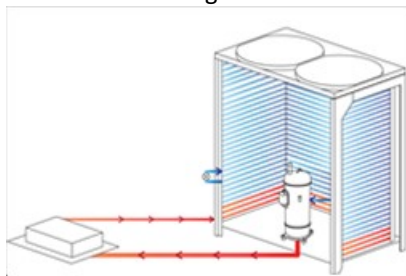
La gamme D.R.V. SET FREE offre un Confort Continu (T°int maintenu à +/- 1°C tout au long de la période de chauffage) en mode chauffage et ceux sans réglage à la mise en service. En effet, la nouvelle électronique intégrée en standard dans tous les groupes extérieurs dispose d'une fonction de « **Dégivrage SMART** » autorisant des périodes de chauffage continu (maintient en continu de **100% de la puissance de chaque UI**) deux fois plus longues que sur des systèmes conventionnels et ceux jusqu'à 250 minutes.



Le dégivrage SMART intègrera les fonctions suivantes :

- Fonction « **Préventive Set Free** » :

A travers un échangeur sous-refroidisseur, la technologie « **Préventive Set Free** » préviendra la formation de glace en faisant circuler du liquide à mi-température (5°C / 20°C) sur toute la partie basse de l'échangeur garantissant une absence de givre sur l'ensemble de cette zone sensible, durant toute la période de chauffage.



- Fonction « **Fuzzy LOGIC** » :

Le **confort continu ou dégivrage SMART** sera complété également par la fonction « **Fuzzy LOGIC** », qui analysera en continu les durées des cycles de dégivrage et s'auto-adapttera pour les réduire au minimum (temps moyen de 3 à 6 minutes).

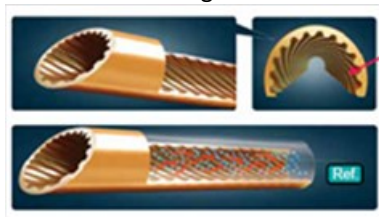
Durant cette courte période, la ventilation des UI est arrêtée et sera réactivée lorsque la température de l'air soufflé est supérieure à 28 °C, ne générant pas d'inconfort lié à une température de soufflage qui serait trop basse. Le « **dégivrage SMART** » des groupes Set Free entrainera une nette réduction, voire une annulation de l'impact des cycles de dégivrage.

> **Traitement anticorrosion (ambiance marine) :**

Les ailettes de l'échangeur extérieur seront revêtues en standard d'une protection anti corrosion de haute efficacité constituée d'une superposition de 3 types de revêtement :

- 1<sup>ère</sup> couche : **résine époxy**,
- 2<sup>ème</sup> couche : **film hydrofuge**,
- 3<sup>ème</sup> couche : **lubrifiant**.

L'échangeur des GE mini-DRV Set Free sera obligatoirement constitué d'ailettes aluminium et d'un tube cuivre (échangeur micro-canaux proscrit), afin de permettre une **maintenance facile** en cas de fuite. De plus les tubes cuivre qui composent l'échangeur de la gamme mini-DRV Set Free ont une surface striée permettant d'augmenter la surface d'échange et ainsi améliorer le coefficient de transfert.



> **Fonction « Easy MAINTENANCE » :**

Afin de faciliter les travaux d'entretien et de maintenance le GE Set Free, permettra d'accéder à la carte principale sans avoir, pour ce faire, à ouvrir complètement le panneau du coffret électrique (fonction « **Easy MAINTENANCE** »).

Il sera possible de réaliser les tâches suivantes depuis la trappe d'accès :

- Vérifier l'afficheur à 7 segments et l'écran des alarmes,
- Vérifier l'état de fonctionnement LED,
- Régler des boutons poussoirs et les commutateurs DIP pour sélectionner plusieurs fonctions,
- Brancher l'appareil de vérification au bornier de transmission.



### 3.4.2 Mise en œuvre des circuits frigorifiques

Le raccordement entre l'ensemble des groupes extérieurs et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R410A ou R32. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum). Ils emprunteront de préférence les gaines techniques et les faux plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau.

Toutes les brasures seront **impérativement réalisées sous flux d'azote** et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tout risque d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Les différentes distributions se feront par l'intermédiaire de raccords frigorifiques de type "multikit" (ref Hitachi E-SN4) ou "collecteur" de marque HITACHI ou techniquement équivalent et installés verticalement ou horizontalement selon les préconisations figurant dans le manuel d'installation.

**IMPORTANT :** Ces raccords « constructeur » garantiront de faibles pertes de charges dans les réseaux frigorifiques et permettront de respecter les préconisations du constructeur. La mise en œuvre des unités intérieures sera donc **obligatoirement** raccordée avec ces raccords (Tés frigorifiques du commerce proscrit), afin de garantir un bon fonctionnement et de respecter les puissances restituées (selon étude constructeur).

Chaque tuyauterie sera isolée indépendamment avec de la gaine isotherme M0 ou M1 d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide et respectivement 13 mm pour la ligne gaz.

L'ensemble des Ø et du cheminement des tubes **respecteront scrupuleusement** le schéma frigorifique fourni par l'étude du constructeur. Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.

Chaque circuit frigorifique sera réalisé par une entreprise disposant d'une **attestation de capacité valide**. Le complément de charge sera réalisé par l'entreprise au moment de la mise en service du système qui sera assurée par le constructeur.

### 3.4.3 Descriptif de la production de chauffage / climatisation

La production de chaud et de froid sera de type DRV SIGMA 2T de marque HITACHI ou techniquement équivalent. Leur conception leur permettra de fonctionner en mode chauffage jusqu'à -20°C BH extérieur, et en mode froid de :

> -10°C à 48°C BS extérieur (Mini-DRV et DRV) ;

Vous trouverez ci-dessous un tableau récapitulatif de sélection des groupes extérieurs du projet. L'entreprise titulaire du présent lot **respectera l'ensemble des minimas** qui y sont répertoriés :

PERFORMANCES MINIMALES DU PROJET A RESPECTER														DONNEES POUR LOT G.O					
PERFORMANCES THERMIQUES										PERFORMANCES ACOUSTIQUES									
Noms des GE	Nb de GE	Références des GE	Gamme	Conditions suivant la EN 14511-3 (annexe 1 pour les DRV)					Charge en fluide (en Kg)	SEER	SCOP	Puiss acous en froid (en dB(A))	Pression acous en froid (en dB(A))		Poids net (en kg)	Haut (en mm)	Long (en mm)	Prof (en mm)	
				P nom froid (en kW)	P nom chaud (en kW)	EER	COP à +7°C	COP à -7°C					Certif	Norm					De nuit
GE 01	1	RAS-10XHNPE	IVX XPremium Micro-DRV (tri)	25	25	3,07	3,84	NC	EUROVENT	6,2	6,95	4,37	76	58	56	134	1380	950	370
GE 02	1	RAS-40FSXNSE-2T	Set Free DRV - SIGMA 2T	112	125	3,15	3,23	NC	EUROVENT (pour chaque module)	22	6,93	4,3	88	67,5	62,5	729	1725	2848	784

Aperçu des groupes extérieurs du projet :

\* DRV gamme « SIGMA » (2 tubes) ou équivalent :

#### RAS-38/40/42FSXNSE



### 3.4.4 Descriptif des unités intérieures

Les unités intérieures seront de marque HITACHI ou techniquement équivalent (localisation suivant plans).

**IMPORTANT** : En vue d'une évolutivité des fluides frigorigènes et donc d'installation, l'ensemble des unités intérieures devront être compatible R410A et R32 obligatoirement.

Vous trouverez ci-dessous un **tableau récapitulatif de sélection des unités intérieures du projet**. L'entreprise titulaire du présent lot respectera **l'ensemble des minimas** qui y sont répertoriés :

				PERFORMANCES MINIMALES DU PROJET A RESPECTER														DONNEES DIMENSIONNELLES				
Noms des UI	Nb de UI	Références des UI	Gamme	PERFORMANCES THERMIQUES				PERFORMANCES ACOUSTIQUES										Poids net (en kg)	Haut (en mm)	Long (en mm)	Prof (en mm)	
				Conditions suivant la EN 14511-3 (annexe 1 pour les DRV)		Consommation à saisir en RT 2012 (En W)				Puiss acous (en dB(A))	Puiss acous en froid (en dB(A))				Débit d'air à saisir en RT 2012 (en m3/h)							
				P nom froid (en kW)	P nom chaud (en kW)	T.PV	PV	MV	GV		T.PV	PV	MV	GV	T.PV	PV	MV					GV
	1	EXV-10.0E2	Kit à détente directe DX-KIT	25	28	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Cont / Dét 3,0 / 2,5	Cont / Dét 291 / 431	Cont / Dét 327 / 199	Cont / Dét 127 / 103	
	6	RCIM-1.3FSRE	Cassette 600x600	3,1	4,1	4	5	8	12	54	27	33	37	41	420	570	660	780	19	285	620	620
	3	RCIM-1.0FSRE	Cassette 600x600	2,8	3,2	4	5	8	11	51	24	30	34	38	360	510	600	720	19	285	620	620
	7	RCIM-1.8FSRE	Cassette 600x600	5	5,7	4	5	8	12	56	31	35	39	45	480	600	720	900	19	285	620	620
	3	RCIM-2.5FSRE	Cassette 600x600	7,1	8,5	5	7	10	14	60	35	39	43	47	600	720	840	960	19	285	620	620
	9	RCI-2.5FSR	Cassette 800x800 Design Silent Iconic	7,1	8,5	16	24	34	44	56	28	32	36	42	840	1080	1380	1620	28,5	248	950	950

### Sondes d'ambiance déportées.

Aperçu des unités intérieures du projet et points particuliers :



**Cassette 600x600 (RCIM-FSRE) / (RAI-RPE) :**



**Cassette 800x800 (RCI-FSN4) :**

**Kit interface à détente directe pour batterie (EXV-2.0/2.5/3.0/4.0/5.0/6.0/8.0/10.0E2) :**



### IMPORTANT : Points particuliers pour les unités DX-Kit (kit à détente directe)

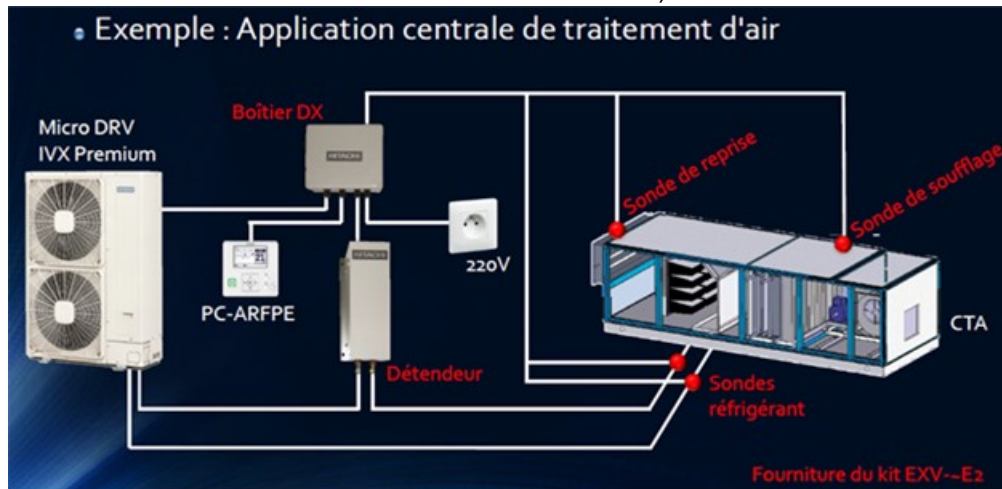
Le DX-KIT version 2 est un ensemble «détendeur / boîtier de contrôle» qui permet de raccorder un groupe HITACHI, à un système comportant une batterie à détente directe (CTA, ventilation, rideau d'air...) et de le piloter comme une unité intérieure HITACHI.

3 modes prédéfinis selon le type de système piloté :

- CTA,
- Rideau,
- Unités intérieures

La régulation est possible à la reprise ou au soufflage ou sur une sonde déportée de marque Hitachi type THM-R2AE. Une entrée 0-10V/4-20mA pour pilotage externe. Un pilotage externe dit « proportionnel » sera possible. Deux sorties PWM permettent d'asservir des moteurs de ventilation à commutation (EC) selon l'entrée analogique entre 10% et 90%.

Le DX-KIT se contrôle à l'aide de la télécommande PC-ARFPE, comme une unité intérieure HITACHI.



#### **IMPORTANT : Points particuliers pour les unités intérieures de type mural avec détendeur déporté**

Les unités de type murales à détendeur externe, modèles RPK-FSHRM, seront installées sur une paroi verticale, en partie haute. Ces unités permettront de "déporter" les éventuels bruits de détente à l'extérieur de la pièce (récapitulatif suivant tableau des UI (chapitre 3)).

#### **IMPORTANT : Points particuliers pour les unités intérieures de type cassette 600 x 600**

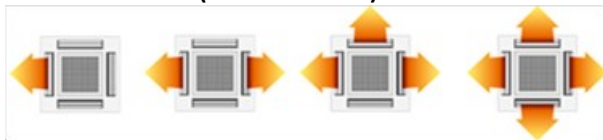
Une attention particulière sera apportée sur les unités intérieures de type « cassette 600x600 », que ce soit en terme d'implantation ou de confort :

**1 - Implantation :** Le panneau devra être impérativement et au maximum de 620 x 620 (voir photo ci-dessous), permettant un calepinage des dalles de faux plafond aisé (possibilité d'installer des dalles lumineuses et/ou

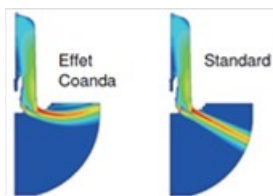


diffuseurs à côté de l'unité intérieure (seront proscrites toutes les façades supérieures à 620x620)).

**2 - Confort :** Il sera impératif de respecter les niveaux sonores (en petite vitesse) et les débits d'air, décrit dans le présent descriptif. En termes de diffusion d'air, il sera possible de gérer individuellement chaque volet de l'unité intérieure (voir ci-dessous).



**3 - Confort:** De plus, afin de minimiser l'inconfort lié au flux d'air, chaque volet de l'unité intérieure permettra



une diffusion par effet « coanda » (voir ci-dessous).

**4 - Hygiène : le bac à condensat sera obligatoirement équipé en standard, d'un dispositif antibactérien (ion**

argent) réduisant l'encrassement et éliminant les mauvaises odeurs.

**IMPORTANT : Points particuliers pour les façades des cassettes 800x800 : COULEUR TOTALEMENT NOIRE**

Une attention particulière sera faite sur le design pour l'ensemble des cassettes 800x800 et sera soumis à validation de l'architecte et du bureau d'étude avant installation (fournir documentation).

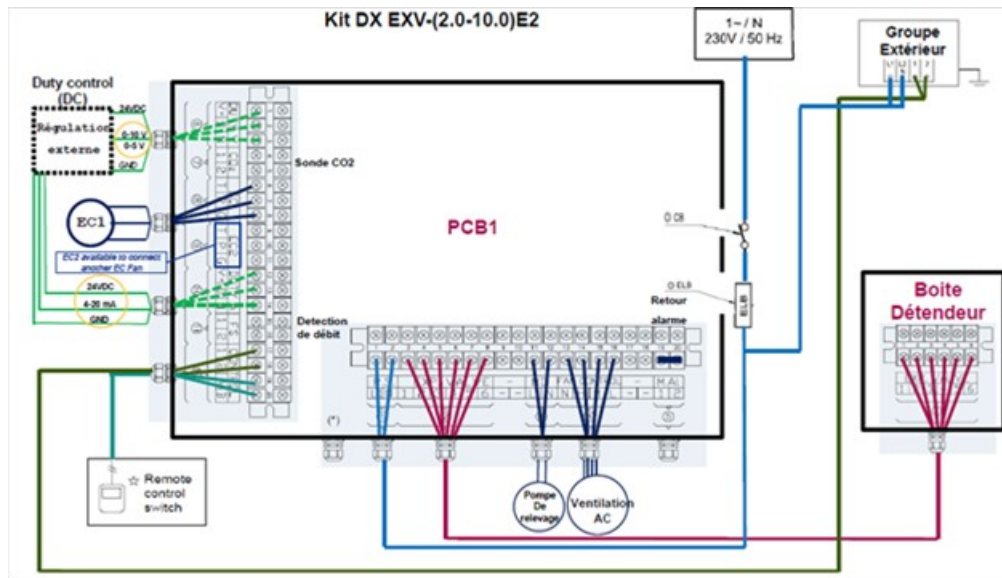
**De plus, l'ensemble des cassettes 800x800 devront respecter obligatoirement les caractéristiques suivantes :**

- Volets de la façade optimisée pour l'effet « coanda », afin de garantir le confort des utilisateurs en évitant l'incidence directe de la circulation d'air froid.
- Facilité d'installation de la cassette

**3.4.5 Alimentation électrique des GE et des UI**

Noms du matériel	Qté	Référence du matériel	Gamme	Alimentation de l'unité principale			Taille du câble d'alim (conforme à EN 60335-1) : Quantité x mm²	Compresseur et moteur du ventilateur				Disjoncteur	
				Tension U (en V)	Nbr de phase (PH)	Fréq f (en Hz)		Pabs nominale (en kW)	Intensité nominale (en A)	Pabs max (en kW)	Intensité max (en A)	Sélection du disjoncteur (en A)	Courbe du disjoncteur
GE 01	1	RAS-10XHNPE	IVX XPremium Micro-DRV (tri)	400	3	50	5 x 6,0	7,88	12,60	15,00	24,00	30	D
GE 02	1	RAS-40FSXNSE-2T	Set Free DRV - SIGMA 2T	400	3	50	5 x 10,0 + 5 x 10,0	38,65	62,10	51,04	82,00	A calculer	D
Suivant plans	1	EXV-10.0E2	Kit à détente directe DX-KIT	230	1	50	3 x 1,5	/	/	/	3,50	6	C
Suivant plans	6	RCIM-1.3FSRE	Cassette 600x600	230	1	50	3 x 0,75	0,07	0,35	0,11	0,60	5	C
Suivant plans	3	RCIM-1.0FSRE	Cassette 600x600	230	1	50	3 x 0,75	0,06	0,30	0,10	0,50	5	C
Suivant plans	5	RCIM-1.8FSRE	Cassette 600x600	230	1	50	3 x 0,75	0,10	0,51	0,13	0,70	5	C
Suivant plans	3	RCIM-2.5FSRE	Cassette 600x600	230	1	50	3 x 0,75	0,11	0,56	0,15	0,80	5	C
Suivant plans	9	RCI-2.5FSR	Cassette 800x800 Design Silent Iconic	230	1	50	3 x 0,75	0,07	0,70	0,09	0,90	5	C



Raccordements électriques du DX-kit :Bus de communication

Une liaison de type bus assurera la communication entre chaque groupe extérieur, les unités intérieures, respectivement depuis les coffrets de répartition. Le raccordement du bus sera obligatoirement en série assurant la parfaite communication entre les différents équipements du système. Ce bus devra être constitué de 2 conducteurs de section minimale 0.75 mm<sup>2</sup>, non polarisés, blindés (tresse métallique raccordée à la masse en un point). La longueur max d'un bus est de 1000 ml (« H-Link 2 » de marque Hitachi). Toute fois en utilisant des relais H-Link 2 type **PSC5-HR**, il sera possible de monter jusqu'à 5000 ml max.

Spécificité Hitachi pour la mise hors tension d'une unité intérieure :

La technologie HLink II utilise un bus non polarisé pour la communication entre les unités extérieures et les unités intérieures. Les unités intérieures sont automatiquement détectées et le système peut fonctionner avec / jusqu'à 50% des unités intérieures mises hors tension ou arrêtées par défaut. L'arrêt\* ou la mise hors tension\* d'une unité intérieure n'affecte en rien le fonctionnement des autres unités du système.

*\*Recommandation : Avant mise hors tension et/ou disjonction, il est recommandé d'arrêter l'unité intérieure via la télécommande Hitachi.*

Raccordements électriques de l'ensemble des groupes de production :

Chaque groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour chaque groupe afin de respecter la norme en vigueur.

Raccordements électriques des unités intérieures

Chaque unité intérieure sera alimentée depuis le tableau général, avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur de courbe C.

Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

### 3.4.6 Régulation

- Commande individuelle conviviale programmable filaire **PC-ARFG-E** :

**SONDE DEPORTE des cassettes à 2m minimum ou sur télécommande**

Les unités intérieures des pièces seront pilotées à partir d'une télécommande filaire programmable de marque HITACHI ou techniquement équivalent, ayant pour référence PC-ARFG-E.

Chaque télécommande pourra piloter individuellement ou simultanément jusqu'à 16 unités intérieures (possibilité de configuration en Maître/Esclave) et disposera d'un afficheur à cristaux liquides et d'un clavier permettant aux utilisateurs de sélectionner et afficher leurs paramètres de fonctionnement principaux :

- Marche ou l'arrêt de l'unité,
- Température de consigne,
- Plage disponible en froid : 19°C/ 30°C,
- Plage disponible en chaud : 17°C/30°C,
- Fonction hors-gel,
- Affichage de la consommation du groupe extérieur,
- Modes Eco,
- Changement de mode chaud, froid, déshumidification et auto,
- Affichage de l'heure et du jour,
- Affichage de la température de consigne et/ou d'ambiance,
- Verrouillage de la télécommande,
- Vitesse de ventilation (TPV / PV / MV / GV) : selon modèle.

#### **Fonction « Gentle Cool » :**

**IMPORTANT :** Afin de garantir le confort pour l'ensemble des utilisateurs, la télécommande **devra permettre PAR UNITÉ INTERIEURE** (par télécommande) un réglage précis des températures, afin de maximiser le confort et les économies d'énergies. La fonction « OPTIMAL Confort » de la PC-ARFG-E permettra :

**EN FROID (Gentle Cool)**

- Evite le flux d'air trop froid de l'unité intérieure pendant l'opération de refroidissement,
- Surveille la température de sortie de l'air de l'unité intérieure,
- Met l'unité intérieure en mode ventilation jusqu'à ce que la sortie d'air atteigne la limite définie sur le CSNET,
- **REGLER la t° de soufflage (jusqu'à 16°C) de l'UI, afin d'éviter le phénomène inconfortable de "douche froide".**



**La fonction « Gentle Cool » permettra un réglage par pièce de la température de soufflage en froid, afin d'éviter l'inconfort lors des périodes estivales** (ne concerne pas les UI en FSN3 et FSN2).

Cette télécommande permettra également de choisir la langue (5 langues), le mode de fonctionnement (5 modes dont le mode automatique chaud/froid), l'orientation du volet de soufflage, d'accéder à une horloge hebdomadaire et à une régulation par sonde déportée.

Par simple programmation, cette télécommande offrira entre autres la possibilité de verrouiller les paramètres de fonctionnement principaux (température de consigne, mode de fonctionnement, vitesse de ventilation), ou limiter la plage de températures de consigne accessible (réduction des consommations énergétiques).

La télécommande PC-ARFG-E sera également un véritable outil technique pour le mainteneur et permettra la visualisation des codes défaut, des paramètres de fonctionnement de l'installation, ainsi que l'autodiagnostic des cartes électroniques.

- **Nouveau design**
  - Visuel harmonieux (bords arrondis) qui convient à tous les types d'intérieurs,
  - Boutons tactiles disposés de manière optimale et faciliter l'utilisation,
  - Ecran de très haute qualité (IML molding) en couleur.
- **Interface intuitive**



- 1 écran par statut (statut ON & statut OFF),
- 1 couleur pour chaque mode de fonctionnement (chauffage, climatisation, déshumidification, ventilation, auto),



- Graphique pour afficher la consommation énergétique : affiche la consommation d'énergie de l'unité intérieure, par jour, semaine ou année, et fait une comparaison avec les mêmes périodes précédentes,
  - 1 écran permet de visualiser de manière complète la programmation hebdomadaire
  - Sélection des fonctions : réglages intuitifs (description de la fonction) & sauvegarde et historiques des réglages
- **Nouvelles fonctions**
    - Mode hôtel : Changement de la langue et « TIMER OFF » affichés sur l'écran d'accueil
    - Fonction installation et maintenance : Permet de débloquent le mot de passe installateur pendant une durée fixée (10, 30, 60, 120 min)
    - Fonction FrostWash (SET FREE SIGMA uniquement), automatique ou manuelle
    - Son des touches

#### Aperçu des télécommandes du projet :

##### \*Programmable (PC-ARFG-E) :



#### 3.4.7 Condensats

Chaque unité intérieure sera munie d'un siphon, y compris les appareils équipés de pompes de relevage (le siphon étant implanté en haut de relevage).

Les réseaux d'évacuation des condensats sont réalisés en tube PVC Compact classés M1 y compris tous raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre.

Chaque terminaison de réseau condensats est munie d'un siphon démontable à grande garde d'eau (minimum 20 cm).

Raccordement des condensats sur les chutes EP ou EU / EV à proximité.

NOTA IMPORTANT: en aucun cas les réseaux condensats ne seront apparents. Ils chemineront en colonne, en gaine technique, ou encastrés dans des saignées du doublage isolant

**NOTA :** Les raccordements aux réseaux d'évacuation dans les sous-sols nécessiteront des percements à la charge de l'entreprise, compris toute sujétion de bâchage et de nettoyage des locaux tiers pendant et après intervention. Franchissement des planchers compris apposition d'une bague intumescence en sous face de plancher.

### 3.4.8 Mise en service

L'ensemble des circuits frigorifiques devront être contrôlés et testés une fois l'ensemble des UI raccordées. L'installation sera éprouvée sous pression d'azote à 38 bars (minimum) durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

Une vérification sera faite par mise sous pression d'azote, afin de respecter la directive 2014/68/EU du 15-05-2014 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 d'avril 2017.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) par une pompe à vide qui devra rester obligatoirement en fonctionnement jusqu'à la mise en service du constructeur. Le métré réel (branche par branche) de l'installation est impératif avant la mise en service afin de calculer le complément éventuel de charge de réfrigérant.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12 heures au minimum avant la mise en service. La charge en fluide frigorifique R410A de l'installation sera effectuée par l'entreprise du présent lot, après parfait achèvement de la totalité des phases décrites ci-dessus et après contrôle par le fabricant du vide de l'installation.

#### **APPOINT DE REFRIGERANT 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.

### 3.4.9 GTB centralisée (avec écran d'un PC)

L'entreprise du présent lot prévoira une GTB centralisée ayant pour référence **CS-Net LITE** de marque Hitachi ou techniquement équivalent.

Ce système permettra une mise à jour du logiciel AUTOMATIQUE sans surcoût, afin d'avoir systématiquement les dernières fonctionnalités/évolutions.

La consultation ne se fera que par une page « WEB » via un PC.

ATTENTION : le **CS-Net LITE** n'a pas de sortie vidéo.

Le **CS-Net LITE** est composé uniquement d'un boîtier (pose sur rail Din dans un tableau électrique classique), fonctionnant de manière autonome, qui assure « l'intelligence » du système et une interface « logiciel ». La connexion du boîtier au site et à Internet peut se faire soit à un réseau local interne (LAN), soit à un routeur ADSL dédié. Distance standard du bus DRV H-Link : 1000 m (ou 5000 m par l'ajout d'amplificateurs).

Cette unité de commande centralisée autonome pourra contrôler jusqu'à **64 unités intérieures MAXIMUM** selon l'interface (type Set Free mono-split et multi-split (via une passerelle PSC-6RAD)).

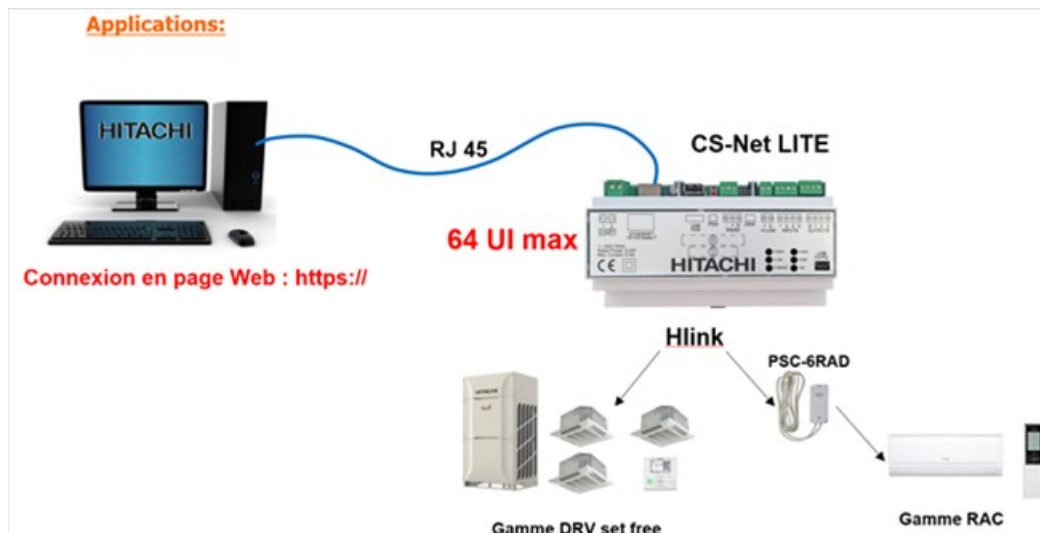
Elle répondra à tout besoin d'optimiser le fonctionnement des systèmes de chauffage & climatisation HITACHI (augmenter le confort des utilisateurs, limiter les coûts d'exploitation) et de superviser à distance une ou plusieurs installations.

Le **CS-Net LITE** fonctionnera avec un ordinateur nécessaire pour son bon fonctionnement.

Le **CS-NET LITE** peut se raccorder :

- au réseau local de l'entreprise via le port Ethernet (configuration spécifique à réaliser par l'administrateur LAN),
- ou
- à internet depuis le LAN ou via un routeur DSL, ce qui permet dans ce cas une consultation à distance.

Le **CS-Net Lite** dispose en standard d'un port **ModBus sous IP** qui permettra en parallèle à une GTC / GTB possédant le protocole, de venir consulter ou intervenir sur certains paramètres.



Il aura l'architecture suivante :

Une sécurité complémentaire doit être prévue comprenant, des pare-feux, un logiciel anti-virus et autre élément.

La GTB permettra plusieurs types de vues :

- Vue par **zone ou preneur**,
- Vue "**SmartPhone**" pour un réglage des principaux paramètres à distance, simple et convivial (grâce à un serveur WEB intégré fourni en standard)

Le système de GTB permettra **au minima** les commandes (par zone ou individuellement) suivantes :

- Fonctions de commande
- Marche/arrêt
- Mode de fonctionnement
- Température de consigne
- Plage de consigne accessible
- Vitesse de ventilation
- Orientation du flux d'air
- Mode local/central
- Fonctions de contrôle
- Etat : marche / arrêt
- T° de consigne
- T° reprise ambiance
- T° sonde déportée
- T° sonde sur télécommande
- Filtre
- Alarme
- Code défaut
- Horloge
- Consommation d'énergie
- Ouverture des détendeurs
- Visualisation du régime du compresseur
- Visualisation du schéma frigorifique (intérieur et extérieur)

Une "interface installateur" permettra d'accéder à des paramètres de réglages optionnels ainsi qu'à toutes les options du CS-Net Lite (en standard). L'installation **prévoira au minima** les données ci-dessous :

> Une **répartition des consommations d'énergies** relatives à l'utilisation de chaque unité: L'installation devra être équipée d'un compteur d'énergie électrique modbus/IP (fourniture NON HITACHI: type Countis 27 de marque SOCOMEC ou techniquement équivalent).



Le CS-Net LITE fournira sur la période demandée les valeurs de consommation en %, kW ou Euro si le tarif de l'électricité est renseigné ou de manière individuelle (libre choix à l'utilisateur). Le comptage d'énergie et sa répartition peut être fait par :

- Zone,
- Preneur,
- Mode (Chaud / Froid),
- Période (définie).

> Surveillance et dépannage permettant d'améliorer la qualité et la rapidité des interventions grâce à la sauvegarde des paramètres de fonctionnement de l'installation ainsi que des codes défauts.

> Programmation d'une horloge annuelle (réduits de nuit, périodes d'inoccupation des locaux...)

> Restriction de la plage de températures de consigne accessible et verrouillage de certains paramètres de fonctionnement.

#### **Fonctions « Heat Draft » et « Cold Draft » :**

IMPORTANT : LA GTB du site permettra **PAR UNITE INTERIEURE** (par télécommande) un réglage précis des températures, afin de maximiser le confort et les économies d'énergies. La fonction « OPTIMAL Confort » du CS-Net Manager permettra :

#### **Fonction « Mode AUTO intelligent » :**

> Selon les conditions de la pièce, le CS-Net peut décider de régler automatiquement les unités en mode refroidissement ou en mode chauffage, en fonction des paramètres de contrôle détaillés.

> Le réglage de l'hystérésis (en chaud ou en froid) permettra de basculer de mode de manière optimale.

Fonction « SCENARIO » :

L'outil « SCENARIO » est une fonction ouverte paramétrable, permettant une interaction avec des données extérieures (contact de feuillure, carte d'hôtellerie, détecteur de présence, etc.). Elle permet également, d'établir des liens entre les unités intérieures.

#### **Fonctions de maintenance :**

HEAT DRAFT	COLD DRAFT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évite le flux d'air ambiant provenant de l'unité intérieure pendant l'opération de chauffage,</li> <li>• Peut surveiller la température ambiante par le capteur de télécommande,</li> <li>• Arrête les unités lorsque le chauffage Thermo-OFF est atteint.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite le flux d'air trop froid de l'unité intérieure pendant l'opération de refroidissement,</li> <li>• Surveille la température de sortie de l'air de l'unité intérieure,</li> <li>• Met l'unité intérieure en mode ventilation jusqu'à ce que la sortie d'air atteigne la limite définie sur le CSNET.</li> </ul>

Le système de GTB mise en place sur site, devra être équipé, d'un **serveur mail** qui permettra d'envoyer des messages d'alarme sur des boîtes mails désignées (mainteneur ou propriétaire) par configuration (max 5). La GTB permettra de se connecter à distance pour lecture et contrôle des fonctions.

#### RÉEL OUTIL DE MAINTENANCE :

LA GTB **devra permettre** à l'utilisateur de piloter l'installation et de visualiser tout dysfonctionnement survenu sur l'installation : code défaut, descriptif du problème constaté, journal des alarmes\*.

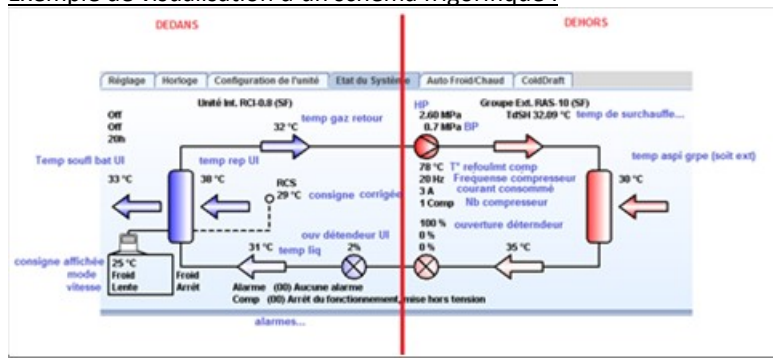
\*Journal des alarmes : dès l'apparition du 1er défaut, un journal des alarmes est automatiquement généré par le CS-NET LITE et peut être exporté à tout moment (gamme SYSTEM FREE).

#### Données historiques :

La GTB devra enregistrer tous les paramètres de fonctionnement de l'installation et permettra à l'utilisateur de tracer des graphes d'évolution des paramètres retenus (44 variables) sur un intervalle de temps défini (**sur 4 ans minimum**), afin d'analyser précisément les fonctionnements et d'émettre des rapports précis d'intervention.

La consultation et le pilotage à distance est possible via le protocole Modbus/IP. Ainsi, les Gestions Techniques du Bâtiment (GTC) peuvent s'appuyer sur le CS-Net LITE pour gérer de manière globale les bâtiments.

#### Exemple de visualisation d'un schéma frigorifique :



#### Gestion du Confort :

Le système de GTB permettra aussi une optimisation du confort à la mi-saison, avec la fonction « cold draft ». Cette fonction permettra de contrôler le flux d'air, **lorsqu'une seule unité intérieure de 0.4 CV est en demande** (baisse de la ventilation, orientation du volet (le cas échéant), ouverture au minima du détendeur) afin d'éviter l'inconfort (notamment en mode froid).

#### Télécommande virtuelle : Fonction « RCS WEB » :

Le logiciel de commande (fourni en standard) possèdera en standard une interface utilisateur simplifiée pouvant être installée sur le PC de chaque utilisateur ou administrateur :



- Concept de contrôle à distance virtuel (ressemble à une télécommande programmable Hitachi (PC-ARFP1E)),
- Chaque utilisateur / preneur peut contrôler une ou plusieurs unités intérieures via cette interface,
- Les comptes d'utilisateurs peuvent être créés avec des droits spécifiques et des unités intérieures sélectionnées,
- Cette interface permettra également d'obtenir des prévisions météo directement dans la vue RCS.

### 3.5 VENTILATION

#### 3.5.1 Ventilation double flux Amphithéâtre

Hypothèses : 21m<sup>3</sup>/h/pers ; 50 à 100 pers

Plus besoin brassage en mode rafraîchissement :

- **CTA n°1 : 1200/3200 m<sup>3</sup>/h**

La CTA permettra d'assurer pour l'amphithéâtre le renouvellement d'air hygiénique, le chauffage et le rafraîchissement via une batterie à détente directe, elle sera équipée de plots anti vibratiles intégrés dans la structure de la machine.

Une **batterie à détente directe** sera mise en œuvre **HORIZONTALEMENT** pour chaque CTA : descriptif de l'équipement technique au chapitre §3.4.



#### Caractéristiques :

- Construction
  - Construction autoportante pour les tailles 10 à 70.
  - Châssis en tôle
  - Pieds réglables intégrés à la structure.
- Caisson
  - Panneau extérieur en acier zingué plasto-filmé avec isolation thermo acoustique en laine de roche 45 mm d'épaisseur classe M0 ( $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ ).
  - Panneau intérieur en aluminium zingué.
  - Piquages rectangulaires.
  - Finition RAL prélaqué 7 035.
  - Classe de résistance à la corrosion C3 en standard.
- Ventilateur
  - Ventilateur rotatif libre à entraînement direct.
  - Moteur fixé sur chaise avec silentbloc.
  - Bornier de raccordement unique pour toute la centrale.
- Échangeur
  - Échangeur rotatif, de marque Amalva, efficacité jusqu'à 85 %.
  - Échangeur rotatif à sorption de marque Amalva : récupération chaleur latente.
  - Échangeur hygroscopique.
  - Échangeur contre-flux, de marque Plate Industry, efficacité jusqu'à 95 %.
- Motorisation
  - Moteur basse consommation de type ECM.
- Filtres (2 étages possibles)
  - Préfiltration ISO grossier 65 % (G4)
  - ou ISO ePM10 50 % (M5).
  - Filtres de classe ISO F7 utilisés pour l'air neuf : ISO grossier 65 % (G4) ISO ePM1 60 % (F7)
  - Étanchéité assurée / système de remplacement simplifié.
- Registre motorisé
  - Lame profilée en aluminium équipée de joint (sur modèle régulé).

- Servomoteur fourni en standard (sur modèle régulé).
  - Batterie chaude (+ 2ème batterie chaude possible)
  - Batterie électrique : température air jusqu'à + 40 °C.
- Régulation PI avec modulation de la puissance par TRIAC. Protection thermique à réarmement automatique (+ 90 °C) et manuel (+ 120 °C) en série (conformité règlement ERP).
- Batterie eau chaude : isolation avec laine de roche. Pression de service maxi 10 Bar. Température maxi de l'eau + 100 °C.
  - Batterie à eau change-over (par aquastat).
  - Batterie froide
  - Batterie eau glacée : isolation avec laine de roche 45 mm.
- Pression de service 10 Bar. Bac à condensats et purge.
- Section vide pour batterie.
  - Batterie à détente directe réversible : voir §3.4
- 
- Caisson de mélange piloté par sonde CO, T° et humidité
  - Interrupteur IP54 monté de série
  - Batterie détente directe et raccords

### 3.5.2 Ventilation double flux reste du site

Hypothèses : 21m<sup>3</sup>/h/pers ; 50 à 100 pers

Cette centrale assurera uniquement le renouvellement d'air hygiénique et sera raccordée sur les cassettes à détente directe :

- **CTA n°2 : 1200/2100 m<sup>3</sup>/h**

Référence qualité **GOLD F RX taille: 07 de chez SWEGON ou équivalent.**

Données de performance clé		
Rendement énergétique filtres propres (SFPv)	Débit d'air nécessaire à cette surpression, Filtres propre	1,99 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Rendement de l'échangeur sur la température à bulbe sec		85,3 %
Eurovent Efficacité énergétique class		A+ Après 2016
Conforme à la norme européenne EU 1253/2014		Conforme Après 2018

Caisson	
Construction	Panneaux sans cadre, double peau avec isolation laine minérale
Panneaux	56mm épais avec tole en acier de 1mm d'épaisseur à l'intérieur et à l'extérieur. Tole extérieure avec finition peinture grise
Classe d'isolation thermique	T2
Facteur de pont thermique	TB2
Classe de fuite du chassis	L1(M) / L2(R) according to EN 1886:2007 at -400 Pa and +700 Pa
Résistance du chassis	D1(M)
Hygiene	Compliant with the requirements of VDI 6022

#### - Certification EUROVENT

La centrale est certifiée EUROVENT (N° AHU-06-06-319):

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D1 (M)
- **Etanchéité de l'enveloppe : L1 (M) / L1 (M)**
- Fuites de dérivation des filtres (K%) : F9 (M)
- Transmittance thermique (U) T2
- Facteur de pont thermique (Kb) : TB3

Certification d'assurance qualité norme ISO 9001 et environnementale certifié ISO 14001

#### - Certification PASSIVE HOUSE

Selon une plage de débit et pression garantissant :

**Puissance électrique consommée  $\leq 0.45 \text{ Wh/m}^3$**

**Rendement de l'échangeur  $\eta_{HR,eff} \geq 84\%$**

***Pas de protection antigel nécessaire jusqu'à  $-15^\circ\text{C}$ .***

**Classe isolation thermique T2**

**Facteur de pont thermique TB2**

- **Récupérateur thermique**

- La centrale est équipée d'un récupérateur thermique rotatif à haut rendement de 77 à 85%, et à vitesse variable.
- Le besoin thermique est commandé par une régulation automatique et progressive du régime du récupérateur.
- Le récupérateur thermique dispose d'un secteur de nettoyage par surpression afin qu'il n'y ait pas de transmission de polluant vers l'air neuf.

**Etanchéité :**

***L'échangeur rotatif à un débit de fuite inférieur à 0.5% selon la Norme EN308.***

Les unités ont été mises en place conformément aux instructions de Swegon ou équivalent et les tests ont été réalisés avec une surpression de 11 à 13 Pa dans la section de passage d'air soufflé par rapport à la section de passage d'air extrait (Secteur de purge).

**Contrôle automatique du secteur de purge** (Carry Over Control )

***Dans le cas de débit d'air variable, quand les débits sont très faibles il est difficile de maintenir l'efficacité du secteur de purge. Le Contrôle automatique du secteur de purge, diminue la vitesse de la roue pour que l'efficacité du secteur de purge soit constante.***

**Dégivrage du récupérateur :**

La perte de charge du récupérateur rotatif est mesurée en permanence. En cas de température extérieures très basses, il se peut qu'il y ai formation de givre, dans ce cas la régulation détecte l'augmentation de perte de charge et diminue la vitesse de rotation de récupérateur, qui reste donc plus longtemps dans l'air extrait pour dégivrer.

**Modes de régulations de température :**

ERS2 – Paramétrage de la température de soufflage en fonction de la température de reprise. Basculement automatique Eté / Hiver sur loi d'air à 4 points paramétrable.

La température de soufflage est régulée en fonction de la charge réelle du bâtiment.

**Programmation horaire**

Calendrier incluant années bissextiles en standard

5 modes de fonctionnement :

Arrêt total = la CTA est à l'arrêt complet. Aucune fonction automatique interne ou régulation externe ne peut la démarrer.

Arrêt normal = La CTA est arrêtée, mais toutes les fonctions automatiques internes et externes peuvent la relancer.

Arrêt normal étendu = la CTA est arrêtée, mais toutes les fonctions internes et externes peuvent la relancer, à l'exception de la fonction rafraîchissement nocturne estival.

Petite vitesse = la CTA fonctionne à la petite vitesse programmée.

Grande vitesse = la CTA fonctionne à la grande vitesse programmée.

6 évènements paramétrables (modes de fonctionnement) par jour

20 évènements d'exception (mode de fonctionnement différent), horaire, journalier (jours fériés...)

Dérogation par bouton poussoir (Programmable)

**Contrôle des consommations énergétiques**

**Affichage des :**

- SFP
- Consommation Ventilateur Soufflage
- Consommation Ventilateur Reprise
- Consommation Moteur Roue
- Efficacité récupération
- Puissance récupérée
- Consommation Totale (moteur récupérateur rotatif inclus)

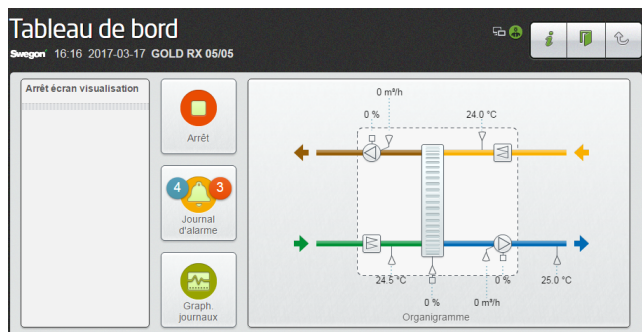


- Valeurs instantanées et cumulées

### Calibrage des filtres

A chaque changement des filtres un calibrage doit être effectué, mesure de la perte de charge filtre propre, calcul de la perte de charge filtre encrassé. Alarme paramétrable.

### Web Pages



- Communication via réseau interne

Le système de régulation intégré à la centrale GOLD comprendra une page WEB qui permet la communication par réseau local ou Wifi. Elle permettra la consultation et la modification de diverses valeurs (températures, débits, etc.), ainsi qu'une fonction de notification d'alarme par Email. La page WEB permettra une journalisation permettant de reprendre jusqu'à 400 points dont 10 qui seront visible sur la page WEB.

### SD CARD

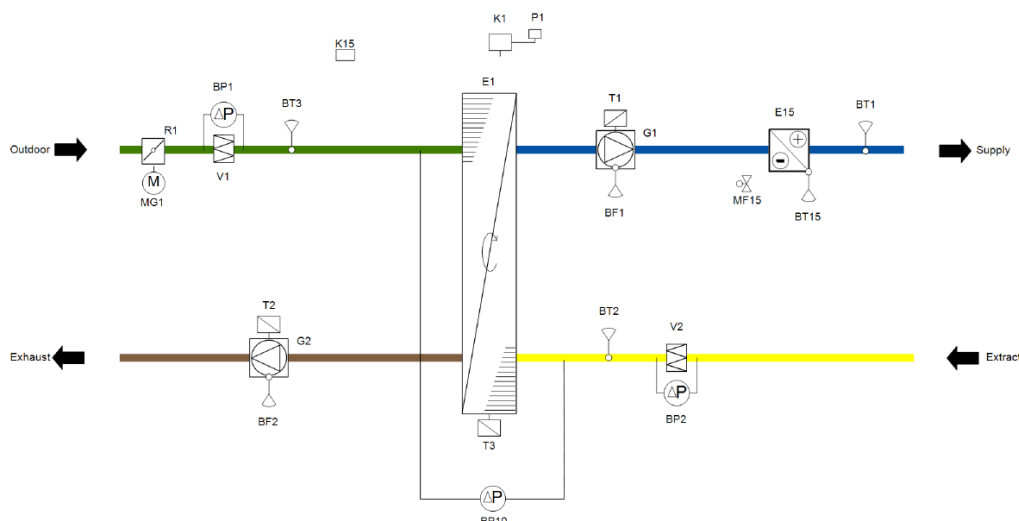
La centrale GOLD doit être dotée d'un emplacement qui permet d'insérer une carte mémoire type MMC.

Cette dernière permettra :

- **D'effectuer des mises à jour du logiciel (version ultérieure)**
- **Restituer des données de programmation sauvegardée**
- **Enregistrer des informations (variation de fonctionnement)**

**MMC externe:** Le journal enregistré sur carte MMC est limité à 65.000 événements (environ 40 Mo). Après 65.000 événements, la centrale devra enregistrer la valeur suivante au début du fichier

### Illustration débit :



### Ventilation :

La centrale Gold via des capteurs de pression équipant chaque ventilateur mesure le débit exact produit.

Le débit d'air peut être géré :

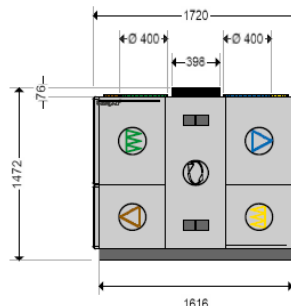
- Pression constante : Réglage en Pa sur la tablette des pressions de soufflage et reprise. Prévoir 2 capteurs de pression

- Débit d'air à la demande : Variation du débit suivant un signal externe 0-10V suivant débit mini/maxi paramétrable. (Sonde CO<sub>2</sub>, COV, potentiomètre)
- Débit d'air « Esclave » : Possibilité de paramétrer un des ventilateurs en « esclave » de l'autre quel que soit le réglage de débit choisi. (Débit d'air constant, Pression constante, à la demande). Gestion de surpression ou dépression incluse.

**Montage des CTA :**

La CTA sera livrée en trois modules et seront remontée dans la régie par la présente entreprise.

Ci-dessous les dimensions de la CTA :



GOLD F RX	
Taille	007
Poid Unité	385 kg
Poids des composants de gaine	57 kg
Longueur, max	1720 mm
Hauteur, max	1472 mm
Largeur, max	995 mm

Dim. racc. gaine	
Panneau terminal, air extérieur	Ø 400 mm
Air soufflé/ fourni/pulsé	Ø 400 mm
Air repris	Ø 400 mm
Panneau terminal, air rejeté	Ø 400 mm

Projet: N49722 - Ecole Le Garrie  
 Nom de l'unité: CTA DF - 2100 m<sup>3</sup>/h  
 ID de l'unité: AD-10000989167  
 22 / 1.0.20210902.1180831  
 Date: 15/09/2021

**CTA 2 aura les caractéristiques suivantes :**

- ✓ Débit : 2100 m<sup>3</sup>/h
- ✓ PdC 250 Pa
- ✓ Rendement énergétique (filtre propres SFPv) : 1,99kW/(m<sup>3</sup>/s)
- ✓ Rendement de l'échangeur sur la température à bulbe sec : 85,3%
- ✓ Conforme à la norme européenne EU 1253/2014 (après 2018)

**Puissance sonore CTA 2100 m<sup>3</sup>/h**

Puissance sonore en gaine, suivant Norme ISO 5136  
 Atténuation des accessoires en gaine prise en compte.  
 Puissance sonore rayonnante, suivant Norme ISO 3741

Fréquences	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Lw au pulsion	77	72	69	72	67	69	64	60	dB	74	dB(A)
Vers la gaine d'air extérieur	73	71	64	61	47	44	41	29	dB	61	dB(A)
Lw à l'extraction	74	72	64	62	49	47	44	35	dB	62	dB(A)
Vers la gaine d'air rejeté	77	70	68	73	70	71	64	59	dB	76	dB(A)
Lw rayonnant du ventilateur	69	60	49	56	40	41	34	33	dB	54	dB(A)

**3.5.3 Alimentation électrique**

Le présent lot devra le raccordement de chaque groupe de ventilation sur les attentes laissées à proximité par le lot Electricité (raccordement puissance).

**3.5.4 Réseaux de soufflage et reprise**

Le détail des calculs d'exe de dimensionnement des gaines et diffuseurs sera demandé à l'entreprise titulaire du présent lot.

**Nettoyage des gaines existantes 700x500** : l'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser le nettoyage complet des gaines existantes conservées dans l'**amphithéâtre**.

#### **Gainer la reprise aéraulique de l'amphithéâtre.**

Fourniture et pose de réseaux aérauliques réalisées de la façon suivante (voir également §2.15.2) :  
Une attention particulière sera portée sur l'étanchéité des réseaux.

##### Conduits intérieurs :

- réalisés en gaines circulaires et rectangulaires métalliques calorifugé + bande blanche (adaptations à prévoir gaines rectangulaires/gaines circulaires pour croisement de gaines et passage sous poutres) **MO**
- gaines circulaires métalliques rigides galvanisées calorifugées (pour le soufflage et la reprise) **MO**
- gaines souples calorifugées pour les antennes de raccordement des diffuseurs à partir du registre de réglage **MO**

Les sections seront choisis préférentiellement dans la série recommandée par la norme les concernant, et de façon à ne pas dépasser les vitesses maxima (cf§ généralités).  
Respect de l'acoustique.

Tous les conduits de soufflage ainsi que les conduits de reprise, hors locaux traités, seront calorifugés sur tout leur parcours. Le calorifugeage des conduits est effectué du côté extérieur avec de la laine de verre (aggloméré de fibres de verre et de résine) de 25mm d'épaisseur avec finition Kraft Alu.  
Le matériau isolant est fourni sous forme de flexible pour les conduits circulaires et de panneaux semi-rigides pour conduits rectangulaires.

##### Composants intégrés :

- Coudes, Tés, Tés souches, piquages, colliers, accessoires de fixation (attention prévoir pour l'atelier et local stockage les réservations dans la dalle alvéolaire à fournir au lot gros œuvre dès le début du chantier), rails visseries et toutes sujétions de pose,
- Gainés de raccordements des diffuseurs double peau MO 25mm
- Registres de réglages

**Accessoires : prise d'air neuf et d'air vicié de la CTA n°2 équipées de grilles anti-nuisibles et finition de type sifflet** (respect des 8m entre l'air neuf et l'air vicié).

##### Localisation :

- Gainés rigides métalliques : distributions principales
- Gainés souples : terminaisons

**Pièges à son adaptés sur les 4 réseaux (AIR NEUF, AIR VICIE, SOUFFLAGE et REPRISE) de chaque CTA.**

#### **3.5.5 Bouches de reprise**

L'entreprise titulaire du présent lot devra le raccordement sur la gaine y compris toute sujétion de mise en œuvre.

Le soufflage d'air neuf sera intégré directement sur les cassettes du DRV.

**Toute les bouches et toutes les réseaux aérauliques alimentant les cassettes seront équipés de module de réglage MANUEL positionné à bonne distance, signalés sur les faux plafonds afin d'avoir un réseau équilibré : prévoir de réaliser les mesures de débits en fin de chantier sur chaque bouche et cassette.**

- **Bouches de reprise**

**Bouches d'extraction en acier peint en NOIR dans le Hall et la médiathèque, en blanc dans les autres locaux**, voir débits sur plans CVC, les bouches seront fixées sur manchon placo métallique avec fixation 3 griffes préalablement fixé sur le conduit, le déflecteur sera retiré pour la reprise. Elles seront de type BSA de chez France air équivalent.



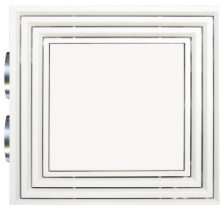
Une attention sera apportée quant à la solidité de la fixation des bouches : fourniture et pose de manchons pour chaque bouche.

Toutes les bouches seront situées en partie haute des pièces de service.

- **Bouches de reprise Amphithéâtre**

**Bouche de reprise avec plénum 600x600 avec porte filtre** et filtre G2, avec les caractéristiques suivantes :

Fentes en aluminium et plaque centrale en acier, noyau central intégré, référence DAP95 France air ou équivalent



### 3.5.6 Clapet coupe-feu

Les gaines traversant des parois coupe-feu EI90 S devront être munis de clapet coupe-feu circulaire à faible perte de charge certifiés NF S 61-937.

Ils seront auto-commandés avec les adaptations nécessaires au type de cloison et seront accessible pour la maintenance et de la taille des gaines de type CIRCE 4 France air ou équivalent.

### 3.5.7 Grilles extérieures

La fourniture des sorties extérieures en aluminium de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié sont à la charge du présent lot. Elles seront anti volatiles, anti nuisible et pare pluie.

Les grilles seront de type GEA de chez France Air ou équivalent avec contre cadre, grillage anti-moustique, prévoir **laquage au RAL demandé par l'architecte**.



### 3.5.8 VMC

Les installations seront exécutées conformément aux règlements, normes françaises, DTU et règles de l'art. Les bouches existantes seront déposées et remplacées par de nouvelles unités.

Le raccordement de toutes les bouches inclura le raccordement aéraulique sur le réseau avec des gaines décrites au chapitre §3.4.11.

L'entreprise aura à sa charge tous les travaux nécessaires à l'installation des systèmes de ventilation mécanique contrôlée de type simple flux hygroréglable dans les locaux à pollution spécifique

Les diamètres des gaines seront choisis préférentiellement dans la série recommandée par la norme les concernant, et de façon à ne pas dépasser les vitesses maxima.

Il sera porté une attention particulière à la parfaite étanchéité des joints entre les différentes longueurs mises en œuvre à cet effet, il sera fait usage soit de bandes thermorétractables, les différentes pièces seront réalisées par l'intermédiaire de vis ou de rivets.

- extracteur
- réseau aéraulique collecteur
- bouches d'extraction hygroréglables

Les bouches d'extractions hygroréglables seront situées en partie haute des pièces desservies.

### 3.5.9 Ventilateur d'extraction pour les locaux à pollution spécifique

Le ventilateur d'extraction hygroréglable destiné à la VMC sera installé dans le plénum au-dessus des sanitaires avec les caractéristiques suivantes type Sirius de chez France air ou équivalent :

- 400°C 1/2h (catégorie 2) C4
- Caisson en tôle galvanisée,
- Refoulement avec piquage circulaire
- Pour fonctionnement hygroréglable
- IP44 classe F
- P elec 80W-230V
- Interrupteur de coupure à proximité
- Matériaux antivibratiles pour la désolidérisation du groupe sur son système de fixation
- Refoulement horizontal
- Pression acoustique 40dB(A)
- Manchettes souples circulaire M0

✓ VMC D : 126-675 m3/h

Rejet d'air vicié comprenant :

- Le rejet d'air vicié sera réalisé en façade, avec une grille par pluie et anti nuisible fournie par le présent lot regroupant l'extraction de la laverie sur une seule sortie extérieure (voir §3.4.7).

### 3.5.10 Alimentation électrique

Le présent lot devra le raccordement de chaque groupe de ventilation sur les attentes laissées à proximité par le lot Electricité (raccordement puissance).

### 3.5.11 Bouches d'extraction VMC

Bouches d'extraction à forte perte de charge, voir débits sur plans CVC01.

Elles seront de type ALYSE Hygro de chez France air équivalent.



- Extraction d'air vicié adaptée en fonction l'hygrométrie de la pièce.
- Débit d'extraction modulé suivant l'humidité relative intérieure.
- Fonctionnement pour une plage de pression comprise entre 80 et 160 Pa.
- Montage mural

Une attention sera apportée quant à la solidité de la fixation des bouches (fourniture et pose de manchons).

Toutes les bouches d'extraction seront situées en partie haute des pièces de service.

**Toute les bouches seront équipées de module de réglage afin d'avoir un réseau équilibré : prévoir de réaliser les mesures de débits en fin de chantier.**

### 3.5.12 Conduits aérauliques

Les conduits de ventilation seront réalisés en conduits métalliques spiralés rigides MO en tôle galvanisée M0.

L'entreprise titulaire du présent lot devra également les manchettes de raccordements, régulateurs.

Les raccordements terminaux aux bouches seront réalisés en conduit semi-rigide acoustique circulaire en aluminium microperforé, isolé phoniquement par un matelas de laine de verre revêtu à l'extérieur d'aluminium : type Alflex Alu insonorisé. Classement M0.

**Conduits réalisés en gaines circulaires galvanisées et calorifugées pour le soufflage et la reprise y compris prise d'air neuf et d'air vicié. Les réseaux AN et AV seront rectangulaires avec pièce d'adaptation calorifugé jusqu'aux grilles extérieures si nécessaire.**

**La présente entreprise devra toutes les adaptations des gaines rectangulaire/circulaire afin de cheminer dans la même gaine d'air vicié que la CTA du R+1 jusqu'à la grille extérieure : détails à étudier en phase d'EXE.**

Seront inclus tous les accessoires de fixation et toutes les pièces de raccordement nécessaire au montage du réseau :

- Coudes, bouchons
- tés aérauliques
- réducteurs coniques concentriques
- collecteurs raccord d'étage,
- kit de raccordement

A chaque raccordement, l'étanchéité sera réalisée par mastic d'étanchéité et toile adhésive PVC. Les conduits seront fixés par colliers et bandes à trous avec interposition de matériau résilient.

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des percements nécessaires au passage de ces conduits, y compris rebouchage et note de calculs de dimensionnement de l'installation de ventilation.

Les conduits seront fixés par colliers et bandes à trous avec interposition de matériau résilient (joint antivibratile).

## 3.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX CFO CFA

Les entreprises sont tenues de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes – DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

L'entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance de tous les documents d'appel d'offres des autres lots.

### Généralités

#### 3.6.1 Études techniques (à charge entreprise)

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Études de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les schémas d'armoires, synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- . Maître d'Ouvrage
- . Bureau de Contrôle
- . Coordonnateur SPS (uniquement pour les documents à joindre au DIUO)

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les trois destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'Œuvre d'exécution.

Les plans établis par le Maître d'Œuvre de conception constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier.

### **3.6.2 Prises de terre et liaisons équipotentielles (LEP)**

Elle sera issue de la plage de cuivre générale du bâtiment et réalisée par une câblette de cuivre isolé vert/jaune 29mm<sup>2</sup>. Cette câblette aboutira sur une barrette de cuivre nu de raccordement au niveau du Tableau général électrique, des tableaux divisionnaires du bâtiment et équipée d'une étiquette gravée (lettrage blanc sur fond rouge) mentionnant "TERRE ELECTRIQUE".

La valeur ohmique ne devra pas excéder 10 ohms.

### **3.6.3 Liaisons équipotentielles (LEP)**

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliés à la barrette de "PROTECTION" (PE) de l'armoire générale électrique. Les conducteurs seront obligatoirement incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit, l'usage du conducteur séparé n'étant pas autorisé dans le cadre du présent descriptif pour les sections de câbles < à 25mm<sup>2</sup>.

L'ensemble des canalisations des fluides (eau, etc...) sera relié conformément aux règlements en vigueur, en pénétration du bâtiment et dans les locaux techniques.

Dans l'ensemble, les points suivants seront reliés à la terre :

- Origine "eau" du bâtiment.
- Huisserie métallique et divers.
- Vidange, corps et bondes.
- Circuits eau chaude et eau froide.
- Emetteurs chauffage, équipements de ventilation.
- Garde corps, parements métalliques, etc...

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliées à la barrette de "PROTECTION" (PE) de l'armoire générale électrique.

### **3.6.4 Armoire Chaufferie**

Installation existante :

#### **Généralité**

Les cellules de distributions, les armoires divisionnaires et les coffrets prévus devront comporter une place libre permettant l'adjonction de 30 % de matériel complémentaire, présentée sous la forme d'une seule zone afin d'être totalement fonctionnelle.

Les armoires électriques auront une résistance à l'essai au fil incandescent de 750°C selon la norme NF EN 60695-2-1.

Le pouvoir de coupure des appareils de protection devra correspondre à l'intensité de court-circuit de l'endroit où ils sont placés.

Chaque circuit sera protégé contre les surcharges, les courts-circuits et les défauts d'isolement.

La sélectivité ampèremétrique et différentielle associée à la chronométrie permettra de n'interrompre que la partie de l'installation en défaut.

Les cellules de distribution et les armoires électriques auront une résistance à l'essai au fil incandescent de 750°C selon la norme NF EN 60695-2- 1.

## **Base de calcul**

### **Chutes de tension**

La chute de tension maximale entre les bornes basse tension du Tableau Général Basse Tension et le point le plus éloigné de la distribution ne devra pas être supérieure à 6 % pour l'éclairage et 8 % pour la Force Motrice.

Cette chute de tension se répartira de la façon suivante :

30 % pour la canalisation principale vers les armoires divisionnaires.

70 % pour la canalisation terminale vers les équipements terminaux.

Les courants pris en compte, lors de la réalisation des notes de calculs, seront majorés des réserves demandées dans les équipements aboutissants.

### **Intensité de court-circuit**

Pour la détermination des courants de courts-circuits, il sera tenu compte de ceux générés par le réseau de distribution publics.

Pour le présent projet, la mise en œuvre des techniques de coordination verticale entre les appareils de protection ne sera pas autorisée. Tous les appareils de protection mis en œuvre dans l'installation électrique devront posséder un pouvoir de coupure imposé par les courants IK3 et IK1 du poste de transformation.

### **Sélectivité**

La sélectivité verticale des dispositifs de protection sera assurée aussi bien pour les surintensités entre conducteurs actifs (surcharge et court-circuit), que pour les courants homopolaires (dispositif à courant différentiel résiduel).

La sélectivité de l'installation devra être totale, quel que soit la valeur des courants de défauts et de courts-circuits au droit du dispositif de protection

### **Courants harmoniques**

Afin de limiter les perturbations dans l'installation et de respecter les règles de raccordements, les solutions techniques suivantes devront au maximum être respectées :

Alimenter les charges sensibles et les charges polluantes par des circuits séparés

Le conducteur de Neutre éventuel devra avoir la même section que les conducteurs de phase : Dans les circuits monophasés à deux conducteurs, quelle que soit la section des conducteurs. Dans les circuits polyphasés dont les conducteurs de phase ont une section au plus égale à 16 mm<sup>2</sup> en cuivre ou 25 mm<sup>2</sup> en aluminium,

Dans les circuits triphasés susceptibles d'être parcourus par des courants harmoniques de rang 3 et multiple de 3 dont le taux d'harmoniques est compris entre 15 % et 33 %.

Réduire les courants injectés par l'utilisation de filtres actifs ou passifs. Réduire la tension harmonique en diminuant l'impédance de source.

### **Facteur de puissance**

Le facteur de puissance global de l'installation ne sera pas inférieur à 0,93.

### **Coefficients de simultanéité**

Il conviendra de prévoir les coefficients de foisonnement et les facteurs de simultanéités suivants pour calculer les sections des canalisations aux différents niveaux de l'installation :



Equipements		NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3
		Coéf. de foisonnement équipements	Facteur de simultanéité équipements	Facteur de simultanéité Général
Eclairage		1	1	0,90
Eclairage de sécurité		1	1	
Conditionnement d'air		1	1	
Chauffage électrique		1	0,66	
Chauffe-eau (instantané)		1	0,70	
Chauffe-eau (jour / nuit)		0,70	0,66	
Prises de courant (pour 8 prises de courant par circuit)		0,25	0,50	
Ascenseur - Monte-charge :	Moteur le plus puissant	1	0,70	
	Moteur suivant	0,75	0,70	
	Autres moteurs	0,60	0,70	
Force motrice diverse		0,70	0,66	

En complément du précédent tableau, les différents coefficients devront être adaptés à chaque appareil suivant leur mode de fonctionnement dans l'installation.

Chaque canalisation et sa protection devront être capables d'assurer le fonctionnement des appareils normalement desservis.

**Prévoir également un renvoi de défaut au TGBT.**

### 3.7 Protection Incendie

#### 3.7.1 Extincteurs

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'extincteurs dans l'établissement, y compris étiquettes de signalisation réglementaires et accessoires pour supports muraux.

L'implantation des extincteurs sera définie en fin de chantier par le BET, le Bureau de Contrôle et l'Architecte.

Leur nombre, leur type et leur implantation seront conformes aux règlements de l'APSA :

- extincteurs à eau pulvérisée 6 litres avec additifs (1 extincteur pour 200m<sup>2</sup> avec une distance maximale à parcourir pour atteindre un appareil ne dépassant pas 15m et pour les locaux à risques particuliers).
- Extincteurs 2 kg au CO<sub>2</sub> près de chaque armoire électrique
- Extincteurs à poudre polyvalente 6 kg classe minimum 5A – 34B (dans les locaux à risques)

#### 3.7.2 Signalisation

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose de panneaux réglementaires de signalisation d'évacuation (NF X-08-03) réalisés en matériau rigide et plastifiés, format et mise en place conformes à la réglementation, ils doivent indiquer en plus des installations de sécurité repérées sur plans des lieux avec sens d'évacuation:

- Le numéro d'appel des sapeurs pompiers,
- L'adresse du centre d'appel de secours de premier appel,
- Les dispositions immédiates à prendre en cas de sinistre.

### 3.8 Mise en service des installations

Remplissage, purge, essais d'étanchéité hydraulique et aéraulique. Essais, mise en service des appareils, équilibrage des réseaux de distribution hydrauliques et aéraulique.

**Mise au courant et formation du personnel avec une importance particulière sur la REGULATION.**

**3.8.1 Equilibrage**

- Réglage,
- réglage du débit de chaque circuit,
- fourniture d'un rapport d'équilibrage,
- Fourniture mesure de débits sur plans DOE
- Mise à disposition lors de la réception, d'un débitmètre pour vérification des débits sur les terminaux.

A charge de l'entreprise avant la réception des travaux :

- Le contrôle et le réglage des températures
- Le contrôle des niveaux sonores.

**3.8.2 Marquage des circuits**

- Peinture anti-rouille et finition des supports
- Identification du matériel spécifique
- Marquage des circuits