



## MAITRE D'ŒUVRE

IMO2S

1bis avenue François Adam  
94100 SAINT MAUR DES FOSSES  
philippe.robart@imo2s.fr  
+ 33 7 69 03 86 09

## MAITRE D'OUVRAGE PRINCIPAL

Centre Hospitalier  
Intercommunal Compiègne  
Noyon  
8 avenue Henri Adnot - BP 500 29  
60321 COMPIEGNE CEDEX

## MAITRE D'OUVRAGE

# Centre Hospitalier Intercommunal Compiègne Noyon



## PROJET :

## **FOOD - ATTICHY - CHICN**

**EHPAD Résidence des deux château**

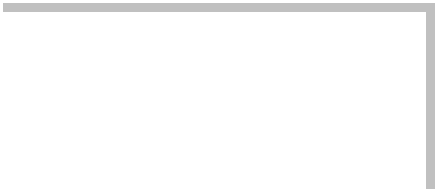
**1 rue du Parc  
60350 ATTICHY**

# C.C.T.P

## LOT : N° 4

# CHAUFFAGE-VENTILATION-RAFRAICHISSEMENT

Dossier :  
Phase : PRO  
Date : 09/05/25



## SOMMAIRE DU LOT

### **4 CHAUFFAGE-VENTILATION-RAFRAICHISSEMENT .....3**

<b>4.1 GENERALITES .....</b>	<b>3</b>
<b>4.1.1 CLAUSES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
4.1.1.1 OBJET DES TRAVAUX .....	3
4.1.1.2 PRINCIPE DES TRAVAUX .....	3
4.1.1.3 NORMES ET REGLEMENTS.....	3
4.1.1.4 LIMITE DES PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT .....	5
4.1.1.5 DOCUMENTS A FOURNIR .....	6
4.1.1.6 MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES ET DE L'ENTREPRISE .....	7
4.1.1.7 DOCUMENTS D'ETUDES .....	9
4.1.1.8 VARIANTES .....	9
4.1.1.9 RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR.....	9
4.1.1.10 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS .....	9
4.1.1.11 CONTROLES - ESSAIS .....	10
4.1.1.12 RECEPTION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE .....	12
4.1.1.13 GARANTIE DE RESULTAT .....	13
4.1.1.14 RELATIONS AVEC LES DISTRIBUTEURS .....	13
4.1.1.15 GARANTIE DES INSTALLATIONS.....	13
4.1.1.16 PROTECTION DES OUVRAGES .....	14
4.1.1.17 SECURITE DU TRAVAIL, PROTECTION DE LA SANTE ET PRESCRIPTIONS DIVERSES .....	14
4.1.1.18 SPECIFICITES GENERALES MATERIELS .....	15
4.1.1.19 SPECIFICITES TECHNIQUES RESEAUX DE VENTILATION.....	21
4.1.1.20 SPECIFICITES GENERALES ELECTRICITE.....	24
4.1.1.21 SYSTEME A DETENTE DIRECTE.....	30
4.1.1.22 PRESCRIPTIONS GENERALES.....	34
<b>4.1.2 BASES DE CALCULS - DIMENSIONNEMENTS .....</b>	<b>36</b>
4.1.2.1 CONDITIONS DE BASE - DEPERDITIONS ET CHARGES THERMIQUES.....	36
4.1.2.2 CARACTERISTIQUES DES FLUIDES.....	37
4.1.2.3 NIVEAUX SONORES .....	37
<b>4.2 TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>	<b>38</b>
<b>4.3 RESEAUX D'EXTRACTION .....</b>	<b>39</b>
<b>4.3.1 RESEAUX AERAUQUES .....</b>	<b>39</b>
4.3.1.1 Réseau aérauliques diamètre 355.....	39
4.3.1.2 Réseau aérauliques diamètre 315.....	39
4.3.1.3 Réseau aérauliques diamètre 120.....	39
4.3.1.4 Trappe de ramonage .....	39
4.3.1.5 Isolation acoustique et thermique des réseaux .....	39
4.3.1.6 Clapet coupe-feu .....	40
<b>4.3.2 MOTORISATION EN TOITURE.....</b>	<b>40</b>
4.3.2.1 Diagnostic Tourelle d'extraction existante.....	40
<b>4.3.3 EQUIPEMENTS.....</b>	<b>40</b>
<b>4.4 RESEAU D'AIR NEUF.....</b>	<b>41</b>
<b>4.4.1 RESEAUX AERAUQUES .....</b>	<b>41</b>
4.4.1.1 Réseau aérauliques diamètre 315.....	41
4.4.1.2 Trappe de ramonage .....	41



4.4.1.3 Isolation acoustique et thermique des réseaux .....	41
4.4.1.4 Clapet coupe-feu .....	41
<b>4.4.2 MOTORISATION EN FAUX-PLAFOND.....</b>	<b>41</b>
4.4.2.1 Caisson de compensation.....	41
<b>4.5 CLIMATISATION.....</b>	<b>43</b>
<b>4.5.1 DEPOSE, REPOSE ET RACCORDEMENT .....</b>	<b>43</b>
4.5.1.1 Groupe Froid .....	43
4.5.1.2 Evaporateur.....	43
4.5.1.3 Coffret de régulation .....	44
<b>4.5.2 RESEAUX NEUFS .....</b>	<b>44</b>
4.5.2.1 Réseaux fréons .....	44
4.5.2.2 Réseau d'évacuation des condensats.....	44
<b>4.6 AUTRES.....</b>	<b>45</b>
4.6.1 Dossier d'ouvrages exécutés.....	45
4.6.2 Main d'oeuvre global du lot.....	45
4.6.3 Etudes d'exécution .....	45
4.6.4 Essais permeabilite reseaux.....	45
4.6.5 Mise en service et controles .....	45
<b>4.7 PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES .....</b>	<b>47</b>
4.7.1 Nouvel article .....	47

<b>OPTIONS.....</b>	<b>47</b>
---------------------	-----------



## 4 CHAUFFAGE-VENTILATION-RAFRAICHISSEMENT

### 4.1 GENERALITES

#### 4.1.1 CLAUSES GENERALES

##### 4.1.1.1 OBJET DES TRAVAUX

Les stipulations ont pour objet de définir l'ensemble des travaux du lot "Chauffage-Ventilation Rafraîchissement", dans le cadre de la restructuration d'un restaurant. Les travaux sont décrits dans leur ensemble. La réglementation thermique applicable sur ce projet est la Réglementation Thermique des Bâtiments existants "RT élément par élément".

##### 4.1.1.2 PRINCIPE DES TRAVAUX

Les travaux comprendront l'ensemble des installations pour la mise en place de 2 hottes en comptoir compris toutes sujétions nécessaires à la parfaite alimentation des matériels et à leur fonctionnement.

La prestation de l'entreprise adjudicataire comprendra également :

- Les installations de chantier
- La fourniture de tous les échantillons
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les équipements et moyens relatifs à la sécurité collective et individuelle des travailleurs sur le chantier
- La fourniture de tout document réclamé par le CSPS ou tout organisme ayant un lien avec la sécurité du travail
- Toutes les prestations du présent lot liées au phasage des travaux
- Les fournitures aux autres corps d'état, des indications concernant les réservations qui ne sont pas traitées dans ce lot, les puissances électriques, les positions exactes des équipements...
- Les essais y compris la main d'œuvre et les appareils de contrôle nécessaires
- La fourniture des plans de récolement sous forme de mise à jour des plans PEO
- Les notices de fonctionnement, d'utilisation et de maintenance, et l'instruction du personnel
- Le nettoyage continu du chantier

##### 4.1.1.3 NORMES ET REGLEMENTS

L'entreprise s'engage par le seul fait de sa soumission d'exécuter les travaux en totalité, conformément aux règles professionnelles et les textes en vigueur au jour de la soumission, et notamment (liste non exhaustive) :

Les règles de calcul :

Le calcul des déperditions sera effectué, selon les DTU, règles et normes en vigueur et notamment :

- Règlement sanitaire départemental type
- Règles Th-C - Méthode de calcul des coefficients C et Créf
- Règles Th-E - Méthode de calcul des températures Tic et Tic réf
- Règles Th-I - Caractérisation de l'inertie thermique des bâtiments
- Règles Th-S - Méthode de calcul du facteur solaire S des composants de bâtiment
- Règles Th-U - Détermination des caractéristiques thermiques "utiles" des parois de construction
- NF EN 12831 mars 2004 P 52-612 Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
- NF EN 378-3 juin 2000 et annexes - Exigence de sécurité et d'environnement
- NF EN 12828 mars 2004 P 52-602 Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau



- NF P 52-612/CN février 2005 Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base - Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9
- NF EN ISO 13790 novembre 2004 P 50-773 Performance thermique des bâtiments - Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage des locaux
- NF EN 3781 - Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur, exigences de sécurité et d'environnement
- NFE 35400 - Règles de Sécurité relatives à la conception, réalisation et exploitation des installations frigorifiques
- NFP 52306 et NFP 75411 - Isolation thermique des installations
- Norme
- NF EN 15232 concernant la performance énergétique des bâtiments - impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique du bâtiment

Les normes, arrêtés et décrets en vigueur :

- Règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel
- DTU 65 - Cahier des charges provisoire des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- DTU 65.3 - Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression
- DTU 65.5 - Prescriptions provisoires relatives aux marchés d'exploitation de chauffage et de distribution des fluides thermiques
- DTU 65.9 - Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments
- DTU 65.11 - Dispositifs de sécurité, des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- DTU 65.20 - Isolation des circuits, appareils et accessoires - Température de service supérieur à la température ambiante
- DTU 68.1 - Exécution des installations de ventilation mécanique - Règles de conception et de dimensionnement
- DTU 68.2 - Exécution des installations de ventilation mécanique - Cahier des clauses techniques - Cahier des clauses spéciales
- DTU 70.2 - Installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages
- Norme NF X 08.100 - Couleurs conventionnelles des tuyauteries rigides
- Normes NF P 92.201 à 506 et NF EN 13501-1 - Essais de réaction au feu
- Cahier 2269 livraison 292 septembre 1988 du CSTB - Les nouveaux règlements thermiques des bâtiments neufs
- Cahier 2285 livraison 293 octobre 1988 du CSTB - Exemple de solutions pour faciliter l'application du règlement relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que d'habitation - Régulation et programmation de chauffage
- Cahier 2286 livraison 293 octobre 1988 du CSTB - Exemple de solutions pour faciliter l'application du règlement relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que d'habitation - Ventilation
- Cahier de janvier 1990 du journal officiel de la république - Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public
- Arrêté du 23 juin 1978 (installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation d'ECS des bâtiments d'habitation, des bureaux, ou établissements recevant du public)
- Les arrêtés relatifs aux exigences acoustiques (06 octobre 1978, 14 juin 1969 et 22 décembre 1975, 5 mai 1988 et 28 octobre 1994)
- Décret N° 73-1007 du 31.10.73 (approuvé par arrêté du 25.06.80, modifié par l'arrêté du 22.12.81) concernant les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté du 12.03.76 - Disposition de renouvellement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation
- Arrêté du 11.03.88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments sanitaires et sociaux
- Décret N° 88.355 du 12.04.88 - Modifications des articles R 111.20 à R 111.22 et R 131.15 à R 131.17 du code de la construction et de l'habitation relatifs aux caractéristiques thermiques des bâtiments et de leurs équipements
- Arrêté du 13.04.88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation, les bâtiments à usage d'enseignement, les bâtiments à usage de bureaux ou de commerce, les bâtiments sanitaires et sociaux, les bâtiments à usage sportif, les bâtiments à usage d'hôtellerie, les bâtiments à usage industriel et les bâtiments à usage agricole
- Arrêté du 29.11.2000 et compléments relatifs aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments
- Arrêté du 13.06.08 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1.000 m<sup>2</sup> (nouvelle réglementation thermique dite "RT existant globale")
- Règlement sanitaire départemental type
- Code du travail
- Code de la Construction et de l'Habitation
- Code de l'Urbanisme



- Code de la Santé Publique
- Les textes concernant l'accessibilité adaptée
  - Loi N°91-663 du 13.07.91 (L.111-7 et L.111.8-4 du Code de la Construction et de l'Habitation) - Décret N°94-86 du 26.01.94 (R.421-5-2 du Code de l'Urbanisme)
  - Décret N°2006-555 du 17.05.06 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
  - Arrêté du 31.05.94 (R.111-19-1 du Code de la Construction et de l'Habitation)
  - Arrêté du 01.08.06 modifié par arrêté du 30.11.07, fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19 à R.111-19-3 et R.111-19-6 du CCH relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public
  - Arrêté du 21.03.07 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19-8 et R.111 9-11 du Code de la Construction et de l'Habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public
  - Circulaire interministérielle N°2007-53 DGUHC du 30.11.07 modifiée par circulaire du 20.04.09, relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
- Les rapports du bureau de contrôle
- Les rapports du coordonnateur SPS
- Les rapports du coordonnateur SSI
- La notice acoustique
- Les spécifications locales des concessionnaires
- Les spécifications applicables dans le cas de demande de label
- Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs

Les installations électriques devront répondre aux clauses techniques prévues au lot électricité, et plus particulièrement aux textes suivants :

- DTU 70/1 qui, bien que ne s'appliquant pas explicitement à ce type d'établissement, sera respecté, en particulier pour la mise en œuvre du matériel et pour l'équipement des locaux techniques
- Normes C 15.100, C 11.100, C 15.170, C 73.250 et C 73.251
- Décret N° 62.1454 du 14.11.62 - Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Fiche UTE 15 S 026 du 01.03.67 - Protection du Neutre
- Fiche UTE 15.131

Si, au cours des travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

#### **4.1.1.4 LIMITE DES PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT**

Le présent chapitre définit la liste exhaustive des travaux ayant un rapport avec les installations du présent lot, mais qui ne seront pas à la charge de ce dernier.

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot aura donc à sa charge les autres travaux, quelle que soit leur nature, qu'ils soient ou non de sa compétence directe, qui seront nécessaires à la réalisation complète des installations techniques.

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, selon les règles de l'art, seront prévus, ce descriptif n'étant pas limitatif.

##### **Travaux hors lot**

- La réalisation et l'aménagement des gaines techniques
- Les bouchages des gaines techniques et des trémies au droit des planchers pour assurer la protection contre la propagation du feu et garantir les isolements phoniques
- Les conduits maçonnés de ventilation statique haute et basse des locaux techniques
- L'exécution des socles, massifs en béton, et supports métalliques
- Les percements et réservations > à une section de Ø 40 mm ou 40 cm<sup>2</sup> dans les ouvrages béton et maçonnerie (poutres, dalles, voiles, planchers, murs...) pour le passage des ouvrages, et nécessitant un renfort ou linteau ; les réservations qui n'auraient pas été demandées en temps utile seront exécutées obligatoirement par le maçon, mais à la charge du présent lot
- L'habillage des canalisations (faux plafond, gaines...)



- Les trappes, de dimensions adaptées, donnant accès aux organes d'isolement et de réglages dans les gaines techniques
- La découpe des composants du plafond suspendu pour la fixation des bouches
- L'alimentation électrique à proximité de l'armoire électrique des installations intérieures et climatisation (câbles de puissance et de protection)
- La fourniture et l'application de la peinture de finition sur les canalisations et ouvrages apparents
- Les canalisations d'alimentation en eau, y compris la vanne d'arrêt à l'intérieur du local
- La pose des crosses nécessaires au passage des câbles électriques alimentant les matériels situés en terrasse
- La fourniture de l'eau et de l'électricité nécessaire aux essais

#### **Travaux au lot**

- La fourniture des plans de réservation (voiles, poutres...)
- Les scellements pour la bonne mise en œuvre des matériels
- Les rebouchages et lissages nécessaires à la bonne présentation des installations
- La protection phonique éventuelle des équipements techniques
- La fourniture et la pose de toutes les pièces métalliques servant à la mise en œuvre des matériels
- Les percements et réservations < à une section de Ø 40 mm ou 40 cm<sup>2</sup> dans les ouvrages béton et maçonnerie (poutres, dalles, voiles, planchers, murs...) pour le passage des canalisations
- Le rebouchage soigné des réservations < à une section de Ø 40 mm ou 40 cm<sup>2</sup> dans tous les ouvrages (maçonnerie, cloisons, ouvrages béton...)
- Le raccordement de tous les matériels et organes électriques sur les attentes électriques du lot Electricité
- La fourniture et l'application de peinture anticorrosion sur les réseaux, les canalisations et toutes pièces métalliques mises en œuvre
- Les plans, documents et fiches de contrôle
- La formation du personnel de maintenance

#### **4.1.1.5 DOCUMENTS A FOURNIR**

Avant le début des travaux

L'entreprise devra fournir notamment :

- Les échantillons demandés par le Maître d'ouvrage ou Maître d'œuvre
- Les plans d'exécution des ouvrages et les plans de synthèse
- Les notes de calculs
- Les caractéristiques des matériels
- Les caractéristiques des attentes à laisser par les autres corps d'état
- Les plans intéressant le lot "Gros œuvre" (trémies, réservations, aménagements des locaux techniques, contraintes diverses, attentes diverses...) dès que la demande lui en sera faite
- Les plans de synthèse avec les autres corps d'état techniques
- Tous les plans de détails ou d'atelier demandés par le bureau de contrôle ou la maîtrise d'œuvre
- L'ensemble du dossier technique (caractéristiques des matériels prévus, les PV des matériaux mis en œuvre à transmettre au bureau de contrôle et au Maître d'œuvre pour accord)
- Le contrôle des données concernant les pressions disponibles (eau froide...)
- Le planning exact des besoins à l'égard des autres corps d'état
- L'analyse fonctionnelle de l'installation

Tous travaux engagés sans l'approbation du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre seront refusés jusqu'à approbation de ceux-ci par ces derniers ; toutes modifications jugées nécessaires par le Maître d'ouvrage ou le Maître d'œuvre seront effectuées par l'entreprise et à ses frais, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

Les plans d'exécution seront établis par l'entreprise sur la base des plans mis à jour par le Maître d'œuvre lors de la signature des marchés.

#### **Pendant l'exécution des travaux**

L'Entrepreneur effectuera toutes les démarches nécessaires pour obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution des travaux, auprès :

- Des services techniques du Maître d'ouvrage



- De l'exploitant éventuel des installations relevant du présent lot afin que l'installation puisse être en fonctionnement à l'ouverture des locaux.

#### **A la fin des travaux**

A partir du dossier de consultation et des travaux réalisés, l'entreprise devra fournir :

- Les plans de récolement de l'ensemble des ouvrages exécutés (en cinq exemplaires papier + un exemplaire informatique .dwg ou .dxf)
- Les rapports d'essais, de mesures et de réglages des installations
- Les notes de calculs
- Les notices techniques des appareils installés
- Les schémas simplifiés
- Une notice de conduite des installations
- Une notice d'entretien courant de ces installations
- Une notice de maintenance de ces installations
- Une notice de mesures à prendre en cas d'incident
- Les schémas de câblage et de repérage des armoires électriques

Obligatoirement avant la réception des ouvrages, l'Entrepreneur devra remettre le dossier des ouvrages exécutés (DOE) qui comprendra :

- Pièces écrites :
  - L'ensemble des différents procès-verbaux, Avis techniques et attestations de conformité nécessaires
  - Le descriptif fonctionnel des installations ou l'analyse fonctionnelle et les notes de calculs
  - Le descriptif du matériel réellement mis en œuvre
  - Les mesures diverses effectuées (débits, températures...)
  - Les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre
  - Une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'ouvrage, ainsi que la nomenclature de tous les matériels mis en œuvre (marques et caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien)
- Documents graphiques :
  - Les plans à l'échelle 1/100 minimum du bâtiment
  - Les plans de détails (coupe...) de l'installation

Les documents seront remis en six exemplaires dont un reproductible sur support informatique (plans au format .dwg ou .dxf et pièces écrites sous format .pdf).

- Mise au courant de l'utilisateur :

L'utilisateur devra fournir le personnel nécessaire pour assurer la mise au courant du personnel (ou entreprise) chargé par le Maître d'ouvrage de l'exploitation après les essais et réglages des installations.

#### **4.1.1.6 MISSIONS DU BUREAU D'ETUDES ET DE L'ENTREPRISE**

Mission du bureau d'études

Le titulaire fournira les notes de calcul permettant la sélection de tous les appareils consommateurs d'énergie selon la réglementation thermique existante .

Ces notes de calcul et les caractéristiques des appareils retenus devront être fournies en cours de chantier suivant la demande de la maîtrise d'œuvre pour le calcul réglementaire et de l'assistante à maîtrise d'ouvrage environnement pour la labellisation.

L'ensemble des études faites par le bureau d'études est remis lors de la consultation.

Le bureau d'études a une mission de visa, de suivi des travaux et d'assistance à la réception.

Le titulaire devra réaliser les études d'exécution, réaliser les essais, fournir les moyens humains et matériels ainsi que les compétences humaines pour la réalisation des mesures de contrôles lors de la réception.

Calcul thermique réglementaire

La description des équipements et des parois prend en compte la RT des bâtiments existants (RT élément par élément).

Le titulaire réalisera le calcul réglementaire RT en fin de chantier. Dans le cas où le titulaire propose l'installation d'un équipement ou d'une paroi de caractéristiques modifiant le résultat du calcul réglementaire, alors le calcul sera refait à sa charge financière.

#### Synthèse

L'objet de la synthèse est de définir le positionnement géométrique des réseaux et des équipements en tenant compte de la structure du bâtiment et des volumes.

Pour réaliser la synthèse des lots techniques, il sera mis en œuvre l'organisation suivante :

Chaque lot technique assurera la synthèse dans ses locaux techniques respectifs.

Le lot CVR réalisera la synthèse :

- De tous les plans de niveaux
- Des toitures et locaux techniques
- Dans les pléniums de tous les faux-plafonds et l'implantation des équipements et réseaux sous plafonds
- Dans les gaines verticales et communes avec la plomberie

Le lot Electricité assurera la synthèse :

- Des gaines électriques CFO et CFA
- Dans les pléniums des faux plafonds et sous plafonds

Le lot Plomberie assurera la synthèse :

- Des réseaux sous dallage
- Des plans des sous-sols
- Des gaines plomberie des sanitaires et des gaines EP

Pour ce faire, sous la direction de la maîtrise d'œuvre, le titulaire du lot CVR, organisera une réunion de synthèse par semaine, et autant de fois que nécessaire ; en cas de conflit, la maîtrise d'œuvre arbitrera.

Les plans seront réalisés en tenant compte des plans de structure, des plans architecte et des plans d'aménagements intérieurs.

Chaque lot sera responsable de la production des plans de synthèse le concernant.

Lors de ce travail commun, des coupes seront réalisées par le lot responsable afin de valider le positionnement des équipements.

Les plans seront transmis sous format DWG et pdf, ils seront déposés sur la boîte à plan si celle-ci a été mise en place dans l'organisation du chantier.

Chaque lot intégrera ensuite dans ses plans d'atelier et de chantier, le positionnement défini collégialement au cours des réunions de synthèse.

Chaque lot produira ses plans de réservations et gèrera ses réservations avec les lots concernés.

Dans le cadre de la mission de Synthèse pour réaliser la synthèse des lots techniques, il sera mis en œuvre l'organisation suivante :

Chaque lot technique assurera la synthèse dans ses locaux techniques respectifs.

Le lot CVR réalisera la présynthèse :

- De l'implantation des équipements dans le calepinage des faux plafonds
- Des équipements mis en œuvre en toiture et locaux
- Dans les pléniums de tous les faux plafonds et l'implantation des équipements dans les faux plafonds, et en locaux
- Dans les gaines verticales CVR et communes avec la plomberie
- Dans les locaux techniques, VRV, CTA

Le lot Courants Forts et Courants Faibles assurera la présynthèse :

- Des gaines électriques CFO et CFA
- Dans les pléniums des faux plafonds et sous plafonds
- Dans les locaux techniques électriques

Le lot Plomberie assurera la présynthèse :

- Des réseaux sous dallage
- Des plans des sous-sols
- Des gaines plomberie des sanitaires et des gaines EP

Les entreprises des lots techniques fourniront au format informatique DWG l'ensemble de leurs plans de présynthèse à l'entreprise chargée du lot CVR, selon le formalisme défini par la cellule de synthèse afin de permettre l'établissement des plans de synthèse sur la base de la superposition informatique des plans transmis par les lots techniques.



Le présent lot assurera la superposition et l'établissement des plans de synthèse.

Reprises d'études

Les prix unitaires du marché de l'entreprise comportent les frais d'études correspondants. L'entreprise ne pourra donc pas inclure des frais d'études ou de reprise de plans dans ses devis de travaux supplémentaires.

Consuel

Le BET n'a pas de mission relative à l'obtention des attestations CONSUEL.

L'entrepreneur du lot Courants Forts se chargera de toutes les formalités et démarches nécessaires pour obtenir le certificat de conformité auprès du CONSUEL et l'autorisation de mise sous tension et d'ouverture des locaux, à une date compatible avec le planning général des travaux.

Les frais de CONSUEL (résultant de la vérification des installations, de l'établissement des attestations de conformité et de l'intervention du CONSUEL) seront intégralement à la charge du lot Courants Forts.

L'entrepreneur du lot Courants Forts se mettra en rapport avec le contrôleur technique du chantier pour faire faire réaliser à sa charge le CONSUEL de ses installations électriques ; l'attestation de conformité sera établie par écrit et sous sa responsabilité par l'installateur du lot Courants Forts ; il sera prévu la remise d'un certificat par entité (un certificat par comptage électrique).

Dans le cas de pluralité d'installateurs (Intervenants techniques des lots CVR, plomberie...), chacun établira l'attestation pour la partie de l'installation qu'il aura réalisée et chacun prendra en charge les frais correspondants.

L'entrepreneur du lot Courants Forts devra faire la collecte des attestations et sera responsable de la transmission groupée au Gestionnaire du Réseau de Distribution (GRD).

#### **4.1.1.7 DOCUMENTS D'ETUDES**

L'entrepreneur, lors de sa soumission, aura étudié de façon approfondie le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, une omission sur un dessin ou dans le descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils seront soit dessinés, soit décrits.

Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement si nécessaire du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile, en tout cas avant exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis et de demander les éclaircissements nécessaires.

En conséquence, le soumissionnaire ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de marche ou pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de sa soumission.

#### **4.1.1.8 VARIANTES**

Après désignation du titulaire, aucune proposition de variantes par l'entreprise ne sera prise en considération.

Seules les variantes proposées lors de la consultation pourront être retenues par le Maître d'Œuvre après l'appel d'offres, à condition que l'entreprise fournisse avec sa proposition un détail de prix permettant d'apprécier les répercussions que leur adoption entraînerait sur le montant du lot en cause et sur ceux des lots pour lesquels ces variantes conduiraient à des modifications.

Ce sous-détail devra être présenté sous une forme comparative montrant la différence entre le coût des variantes proposées et le coût des solutions prévues dans l'appel d'offres.

Cette partie ne concerne pas les variantes obligatoires demandées éventuellement dans le dossier d'appel d'offres.

#### **4.1.1.9 RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR**

Format de remise des documents informatiques.

Diffusion des documents validés et des DOE :

- Tous documents et plans ADOBE ACROBAT - fichier .pdf.
- Plans AUTOCAD - fichier .dwg

#### **4.1.1.10 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS**

Les références à des marques indiquées dans le présent devis descriptif n'ont pas pour but d'éliminer d'autres fabricants qui seraient équivalents ; elles ne sont précisées que pour désigner les types d'appareils ou de matériaux recherchés et n'ont pas de caractère



impératif dans la mesure où les matériels ou matériaux proposés en remplacement par l'entreprise sont au moins techniquement équivalents.

Seront considérés comme techniquement équivalents les matériels qui à la fois :

- Seront de même technologie que les produits cités
- Auront des performances qui seront en tous points au moins égales à celles des produits cités
- Seront constitués de matériaux de même nature et de qualité au moins égale à celle des produits cités
- Auront les caractéristiques techniques (températures limites d'utilisation, pression de service maximale, réaction au feu...) qui seront toutes égales ou supérieures à celles des produits cités (et ceci même si les caractéristiques limites d'utilisation des produits cités dans le présent CCTP ne pourront jamais être atteintes compte tenu des conditions réelles de fonctionnement des matériels)
- Pourront être équipés ultérieurement des mêmes options que celles des produits cités (même si ces options ne sont pas retenues au titre du présent CCTP)
- Seront garantis pendant une durée au moins égale à celle des produits cités (pour les matériels bénéficiant d'une garantie supérieure à la garantie légale)

Par contre, la proposition des concurrents devra préciser exactement les marques et types des matériels prévus dans son offre. La réalisation des installations devra se faire avec les matériels prévus dans la proposition retenue.

Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront, en cas de remplacement, avoir obtenu le même label (label NF, agrément du CSTB, Norme ISO 9000...).

L'Entrepreneur étant responsable de la fourniture des matériaux et de leur mise en œuvre, il conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par le Maître d'œuvre, s'il juge ne pas pouvoir en prendre la responsabilité. Il devra alors notifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui.

Pour tout matériel disposant d'une plaque signalétique indiquant sa date de fabrication, cette dernière ne devra pas être antérieure de plus d'un an par rapport à sa date d'installation.

Echantillons

L'Entrepreneur sera tenu de fournir, dans les délais fixés, tous les échantillons d'appareillage, de matériels et de matériaux qui lui seront demandés par le Maître d'ouvrage.

Le Maître d'œuvre sera seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'aura pas été matérialisée par son accord écrit.

Le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre ne donneront leur accord sur les produits présentés qu'après avoir vérifié qu'ils méritent réellement le qualificatif de "techniquement équivalent".

Une fois les échantillons approuvés, l'Entrepreneur ne pourra en aucun cas utiliser des matériels d'autres marques en prétextant une rupture de stock ou un délai de livraison trop long, sans soumettre à nouveau les matériels de remplacement à l'approbation du Maître d'œuvre.

#### **4.1.1.11 CONTROLES - ESSAIS**

L'entreprise doit, pendant toute la durée de son chantier, procéder à l'autocontrôle de ses installations.

Indépendamment des essais réalisés par l'entreprise pour la mise au point et le réglage de ses ouvrages, l'installateur devra prévoir les frais afférents à la réalisation, par des organismes agréés, des essais définis dans les documents techniques ainsi que la fourniture des procès-verbaux qui y sont mentionnés ; les procès-verbaux seront envoyés en deux exemplaires au bureau de contrôle pour examen.

L'entrepreneur mettra à la disposition du Maître d'œuvre ou de son représentant les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux contrôles et essais des installations, aussi bien pendant l'exécution des travaux qu'à la réception ; avant cette dernière, l'installateur devra impérativement établir un rapport indiquant les différentes mesures énumérées ci-après concernant ses installations.

Avant de procéder à la réception, les contrôles suivants seront effectués par le maître d'œuvre :

- Bonne étanchéité globale des conduits
- Bonne manœuvre des robinetteries
- Bonne fixation des conduits et des réseaux verticaux et horizontaux
- Bonne accessibilité aux tampons de nettoyage
- Bon fonctionnement des alarmes

Les procédures à suivre pour la mise en service reprendront les préconisations de :

- Guide MAP N°7 - Mise au point des installations hydrauliques - Costic 1994
- Guide MAP N°8 - Mise au point des installations aérauliques - Costic 1995
- Guide MAP N°9 - Mise au point de la régulation et de la gestion technique des bâtiments - Costic 1997

A la réception, l'entreprise titulaire du présent lot devra impérativement avoir effectué les essais et mesures ci-dessous et fournir les documents récapitulants :

- Les essais d'étanchéité en pression des canalisations consignés sur certificats d'épreuve
- Les mesures des débits des réseaux hydrauliques et les repères d'équilibrage
- Les tests d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques de classe B
- Les mesures du débit de toutes les bouches de ventilation et les repères d'équilibrage
- Les mesures du débit des ventilateurs
- Les mesures de débits aux bouches de soufflage et de reprise
- Les mesures des vitesses d'air au niveau des zones d'occupation
- Les mesures des pressions aux bouches de VMC
- Les mesures d'intensité des moteurs
- Les mesures des niveaux sonores
- La vérification des cycles de fonctionnement des installations conformément à l'analyse fonctionnelle en mode automatique et en mode manuel

#### Essais d'étanchéité des installations

Les essais d'étanchéité ont pour but de constater l'achèvement des installations et leur étanchéité ; il sera procédé à un essai à froid à une pression égale à deux fois la pression normale de service.

Pour les conduites de chauffage/rafraîchissement, il sera procédé aux essais à la température normale de fonctionnement ; après refroidissement, on constatera si l'installation ne présente pas de fuite. Aucune adjonction de produit antifuite ne sera tolérée.

#### Essais de dilatation des installations

Les conduites véhiculant des fluides à température variable feront l'objet d'essais aux températures extrêmes de fonctionnement ; ces essais devront montrer la libre dilatation des réseaux et une déformation des conduites se situant dans les limites acceptables.

#### Essai de circulation

Cet essai a pour but de vérifier la bonne circulation et la bonne répartition de l'eau ou de l'air dans les différents organes des installations ; au cours de cet essai, le fonctionnement des organes de sécurité sera vérifié ainsi que celui de l'appareillage électrique et de régulation.

#### Contrôle du niveau sonore

L'ensemble de l'installation ne devra présenter de nuisance d'aucune sorte sur le plan des niveaux sonores ; l'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires d'une part vis-à-vis des propagations de bruit et, d'autre part, de telle sorte à maintenir le niveau de bruit résiduel défini et conforme à la réglementation (référence à la notice acoustique).

L'installation ne devra pas engendrer dans les locaux de bruit supérieur à celui admis réglementairement ou prescrit ci-après.

#### Essai de diffusion d'air

Cet essai a pour but de vérifier la bonne diffusion et la bonne répartition de l'air dans les locaux ; les vitesses et températures résiduelles devront être telles qu'aucune gêne ne soit ressentie par les occupants.

#### Essai de débit



Cet essai a pour but de vérifier les conformités des capacités des sources, réseaux et terminaux ; cet essai sera fait dans les conditions normales d'utilisation de l'installation.

Essai de puissance

Cet essai a pour but de vérifier la possibilité de maintenir constantes les températures intérieures des locaux par le seul réglage central de la température du fluide chauffant ou refroidissant.

En période de chauffe, cet essai sera effectué pendant la saison normale de chauffe après exécution des derniers réglages ; cet essai, pour être valable, ne pourra être effectué qu'à une période où la température extérieure minimum constatée sera telle qu'elle est définie plus loin, comprise dans les limites suivantes : température extérieure de base diminuée de 3°C et température extérieure de base augmentée de 5°C.

Il sera exécuté en chauffage continu, toutes portes et fenêtres fermées, et sera poursuivi pendant une durée de neuf heures ; les locaux seront secs, clos, meublés et éventuellement occupés suivant leur destination normale.

L'installation fonctionnera dans les conditions normales durant les deux jours qui précèdent l'essai, le réglage des pompes à chaleur se faisant en fonction de la température extérieure.

Dans le cas où les essais seraient effectués avant l'occupation et l'aménagement normal des locaux, les températures intérieures garanties seront diminuées de 1°C.

Les températures intérieures seront assurées au milieu des pièces à 1,50 m du sol.

La température extérieure à retenir pour l'essai sera la moyenne arithmétique des minima observés pendant la période de 24 heures avant la fin de l'essai sur des thermomètres enregistreurs placés au moins à un mètre des façades et à deux mètres au-dessus du sol, en des points différents exposés et protégés convenablement des influences perturbatrices.

Durant les deux jours précédant la date convenue pour les essais de puissance, l'Entrepreneur vérifiera que l'installation fonctionne en régime normal pour obtenir, sans les dépasser, les températures intérieures fixées contractuellement.

Si la température extérieure minimum constatée pendant les essais, et telle qu'elle est définie ci-dessus, est inférieure à la température extérieure de base, l'installation devra donner un demi-degré centigrade en moins par degré d'écart entre le minimum prévu et celui constaté.

Cependant, si la température minimum extérieure constatée est supérieure à la température minimum extérieure de base, l'installation devra donner un quart de degré centigrade d'écart entre le minimum constaté et celui prévu.

En période de rafraîchissement, la température sera également mesurée au milieu des locaux, à 1,50 m au-dessus du sol ; les températures garanties devront être obtenues.

#### **4.1.1.12 RECEPTION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE**

Le jour de la réception, les installations devront être en fonctionnement et la réception sera prononcée après vérification de la conformité de l'obtention des performances des installations, de la remise des documents et du débarras et nettoyage du chantier.

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au Marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications du présent descriptif et des plans du programme, propositions remises par l'adjudicataire, règlements et règles de l'art.

La réception, subordonnée à la remise des documents indiqués au paragraphe "Avant la réception des ouvrages" sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie ; cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par le CCAP de l'opération. L'entreprise devra effectuer la levée des réserves dans les délais fixés.

Pendant cette période, l'entretien des installations sera à la charge de l'entreprise.

Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées être conformes et, de ce fait, elles seront alors remises au Maître d'ouvrage.

Exploitation - Entretien

L'entreprise assurera la formation du personnel destiné à exploiter les installations.



Elle prévoira dans sa proposition le coût représenté par la mise à disposition du personnel de formation pendant une durée égale à huit jours calendaires.

Elle comprendra entre autres :

- La présentation générale et complète des installations
- La présentation des réglages et des paramètres de conduite des installations
- La mise en garde concernant certaines installations et précautions à prendre
- Les commentaires et illustrations par des exercices pratiques pour les équipements nécessitant des manœuvres complexes ou délicates
- Les simulations de cas (incidents et remèdes)
- Les opérations d'entretien à effectuer

L'instruction du personnel sera conduite en prenant comme base les documents joints au DOE (analyses fonctionnelles, instructions pour l'exploitation et la maintenance, plans mis à jour...).

A l'issue de cette formation, l'agent de maintenance devra être en mesure d'utiliser efficacement et en toute sécurité le matériel ou les équipements concernés. Un PV mentionnant la formation reçue et les personnes présentes sera signé et transmis au maître d'ouvrage par l'entreprise.

#### **4.1.1.13 GARANTIE DE RESULTAT**

Les essais de fonctionnement continu et de température seront effectués au cours de l'année suivant la réception.

L'entreprise devra informer le Maître d'œuvre de cette campagne de mesures, afin que celui-ci assiste et donne son accord sur les procédés de mesures utilisés.

Le contrôle des températures ambiantes pourra être valablement exécuté aux conditions suivantes :

- Les installations sont déclarées en ordre de fonctionnement :
  - Si la température extérieure moyenne constatée en cours d'essai "chauffage" n'est pas supérieure de plus de 5°C ni inférieure de plus de 2°C à la température prévue au Marché
  - Si la température extérieure moyenne constatée en cours d'essai "été" n'est pas supérieure de plus de 2°C ni inférieure de plus de 5°C à la température maximale prévue au Marché
- Les installations ont été mises en service depuis plus de 48 heures (y compris le système de ventilation)
- Le système de ventilation mécanique est en fonctionnement normal
- Il est vérifié (par sondage par exemple) que les locaux sont conformes aux hypothèses d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air prises en compte dans l'étude
- Les locaux à chauffer et à rafraîchir sont dans leurs conditions normales d'utilisation

L'essai durera au moins une semaine, période au cours de laquelle seront vérifiés les points suivants :

- Le respect des températures contractuelles pendant les périodes dites d'occupation et d'inoccupation (températures mesurées au centre des locaux)
- La vérification de l'accomplissement des divers cycles des régulations et programmations,...

#### **4.1.1.14 RELATIONS AVEC LES DISTRIBUTEURS**

Il appartiendra à l'Entrepreneur d'effectuer en temps utile toutes les démarches auprès des distributeurs concernés et des services techniques éventuels du Maître d'ouvrage...

L'Entrepreneur devra prendre auprès des distributeurs tous renseignements et toutes instructions nécessaires à l'exécution de ses travaux ; il devra faire son affaire des mises au point techniques avec les services des distributeurs et obtenir leur accord écrit sur les dispositions envisagées et les plans.

Copies de toutes correspondances, accords et autres pièces d'échanges avec les distributeurs seront transmises au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre.

#### **4.1.1.15 GARANTIE DES INSTALLATIONS**

La garantie des installations sera applicable suivant les modalités prévues au CCAP.

Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur titulaire devra pour ce faire, remédier aux imperfections que pourrait révéler l'usage de l'installation, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état lors de la réception de parfait achèvement.



S'il néglige de faire les réparations nécessaires dans les délais qui lui seront impartis, les avaries seront réparées d'office, et à ses frais.

Si les réparations sont faites par lui, le délai de garantie sera prolongé pour les ouvrages réparés et pour ceux qui en dépendent d'une durée à fixer en fonction de l'importance des réparations.

Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou la non-observation des instructions.

#### Garantie de l'installation

Toutes les installations faites par l'Entrepreneur sont garanties conformes aux règles de l'art et conformes au projet d'exécution accepté par le Maître d'œuvre.

#### Garantie de fonctionnement

Indépendamment de la garantie décennale, l'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an à dater de la mise en service régulière.

Au cours de cette période, l'Entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient, quelle qu'en soit la nature, et sous les seules restrictions mentionnées ci-dessus. L'Entrepreneur sera notamment totalement responsable des incidents ou dégradations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

#### Garantie d'exploitation

L'Entrepreneur garantit en outre que l'installation étudiée par lui correspond à toutes les caractéristiques énoncées dans sa proposition.

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 ou au confort des usagers.

#### Garantie décennale

Les différentes clauses de garantie énoncées ci-dessus ne font aucun double emploi avec les obligations résultant de la garantie décennale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé.

L'Entrepreneur reste astreint aux diverses obligations résultant du Marché et notamment du présent document aussi longtemps que la réception définitive n'est pas requise.

#### **4.1.1.16 PROTECTION DES OUVRAGES**

Chaque Entrepreneur devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toutes dégradations ou vol pendant la durée du chantier, c'est-à-dire jusqu'à la réception des travaux.

#### **4.1.1.17 SECURITE DU TRAVAIL, PROTECTION DE LA SANTE ET PRESCRIPTIONS DIVERSES**

Suivant le code du travail modifié article 93.1418 du 31 décembre 1993 et le décret 94.1159 du 26 décembre 1994, un coordinateur de sécurité sera désigné par le maître d'ouvrage.

Ce dernier sera chargé de faire respecter, par les différentes entreprises, les règles de sécurité sur le chantier.

Le présent lot devra impérativement incorporer dans son offre les prestations prévues dans le PGC du coordonnateur SPS.

Ces prestations prévalent sur le descriptif du présent lot.

L'entreprise devra la réalisation d'une notice d'entretien à l'attention du maître d'ouvrage, pour chaque matériel et équipement nécessitant une maintenance ; cette notice précisera :

- La nature des opérations d'entretien et maintenance à réaliser
- La méthodologie à suivre
- La périodicité des interventions

#### Garanties



L'entrepreneur sera tenu de maintenir ses installations en bon état de marche pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception définitive ; pendant ce délai, il devra remplacer à ses frais toutes pièces rendues défectueuses par vice de construction ou de montage.

Pendant cette période de garantie, l'entreprise aura à sa charge l'équilibrage hydraulique des circuits et l'équilibrage thermique des locaux.

#### Reconnaissance des lieux

Les soumissionnaires reconnaissent avoir eu toute liberté pour visiter les lieux et avoir parfaitement apprécié toutes les sujétions afférentes au dossier pour l'exécution de leurs travaux.

#### Prescriptions diverses

L'entrepreneur demandera au bureau d'études tous les renseignements qui lui sembleront nécessaires à l'établissement de son offre ; en conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions le dispensent d'exécuter tous les travaux concernant son corps d'état et l'obligent à demander un supplément de prix.

Les marques, modèles et caractéristiques du matériel décrit dans le présent document devront être respectés.

L'entrepreneur pourra proposer en variante un matériel financièrement plus avantageux mais présentant les mêmes garanties techniques.

L'entreprise sera tenue de donner des prix unitaires au cadre quantitatif.

#### Obligation de résultat

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'elle sera tenue à une obligation de résultats dans le cadre de la réalisation des travaux ; cette obligation s'applique à l'ensemble des travaux à réaliser.

Sans que cela soit explicitement écrit, l'entreprise devra tous les équipements et travaux éventuellement non décrits et nécessaires à l'obtention des résultats souhaités et ce, sans supplément de prix.

#### Coordination SSI

Le présent lot devra la fourniture au titulaire de la mission de coordination SSI des PV des clapets et bouches coupe-feu (PV répondant à la norme NFS 61937) et les plans d'implantation des clapets et bouches coupe-feu, ou tout autre document nécessaire se rapportant aux installations de CVR.

### **4.1.1.18 SPECIFICITES GENERALES MATERIELS**

L'entreprise soumissionnaire doit respecter les caractéristiques des matériels indiqués au CCTP pour sa remise de prix, ceux-ci ayant été choisis selon des critères esthétiques et techniques.

Durant le premier mois d'exécution, un échantillonnage complet défini par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sera présenté afin d'arrêter le matériel qui sera mis en œuvre.

Toute fourniture et pose de matériel sont suspendues à l'approbation ci-avant définie.

Tout l'échantillonnage du matériel retenu restera sur le chantier jusqu'à réception des ouvrages.

#### Tuyauteries et accessoires

Les tuyauteries seront en tube acier noir ; elles devront répondre :

- Tarif 1 : aux normes E 29.027 - acier nuance ADX de l'AFNOR : pression d'épreuve 16 bars
- Tarif 10 : (tube sans soudure) aux normes A 48004 et 133102 pour DN > 40

#### Conditions de pose des canalisations

Tous les tuyaux seront mis en place sans leur faire subir d'efforts de flexion ou autres, afin de ne pas "tirer" sur les organes qu'ils relient ; les portes et ouvertures seront complètement dégagées.

Qu'elles soient posées sur parois ou en élévation, les différentes canalisations devront être disposées de telle sorte qu'elles se trouvent distantes en tous points de leur parcours, les unes des autres ou par rapport à des canalisations déjà existantes, de 0,05 m au minimum.

D'une façon générale, les tuyauteries doivent être montées avec soin et à l'abri des chocs possibles qui peuvent engendrer des fuites "immédiates ou à termes".



Les tuyauteries seront toujours placées de telle sorte qu'elles soient bien accessibles et seront bien ajustées en longueur.  
Les brides seront montées absolument parallèles.  
Tout défaut de parallélisme devra être éliminé avant assemblage par mise en ligne des sections de tuyauteries reliées.

Les raccords vissés devront être montés en respectant les mêmes prescriptions.

#### Supports et fixations

Toutes les canalisations ont des supports capables de soutenir le poids des canalisations en charge.  
Les canalisations ne prennent en aucun cas appui sur un appareil ou sur une autre canalisation.

Les supports permettent la libre dilatation des canalisations, sans émission de bruit, et le démontage de ces canalisations.

Les supports sont choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis de telle façon que les tuyauteries en service ou lors des épreuves, n'accusent pas de déformation anormale.

Les écartements maximaux sont :

- 3 m pour tube DN < 50
- 4 m pour tube 50 < DN < 100
- 4,5 m pour tube supérieur DN > 100

#### Ecartement des canalisations

Les canalisations non calorifugées traversant des locaux chauffés sont disposées avec un écartement tel qu'il permette la mise en peinture de ces canalisations.

Les autres canalisations sont disposées de telle façon que l'espace entre deux canalisations, calorifuge compris, ou entre canalisation et une paroi, ne soit pas inférieur à :

- 0,04 m pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 150 mm
- 0,08 m pour les diamètres extérieurs supérieurs à 150 mm

#### Dilatation et points fixes

Des dispositifs de guidage sont mis en place sur les canalisations afin de contrôler les déplacements de celles-ci.  
Les points fixes sont réalisés de façon à résister aux efforts, sans permettre le glissement des tuyauteries. Dans le cadre d'un tube acier DN > 50, l'ancrage du support est réalisé sur un élément de la structure du bâtiment.

#### Fourreaux

Les traversées des parois par les tubes doivent se faire sous fourreaux, sauf s'il est prévu un point dans ces traversées.  
Les fourreaux seront obligatoirement constitués d'un tube de nature adaptée; leur longueur devra faire toute l'épaisseur de la paroi traversée plus 3 cm en partie supérieure.  
Les fourreaux sont adaptés aux diamètres des tubes, en tenant compte des phénomènes de transmission de bruit et du maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée dans certains cas.

#### Vidanges - Purges

Tous les points bas sont munis d'un robinet à boisseau.  
Tous les points hauts sont munis d'une bouteille de purge comprenant :

- Un robinet à boisseau DN 15
- Un purgeur automatique
- La tuyauterie de liaison DN 15 de la bouteille au robinet

Les eaux de vidange en chaufferie et les évacuations de soupape de sûreté sont dirigées vers le point d'évacuation par des canalisations spéciales, en PVC pour l'eau glacée, en tube acier pour le circuit chauffage.  
L'écoulement s'effectue par un entonnoir.  
Les orifices d'écoulement sont tous visibles afin d'éviter les fuites.

#### Purges d'air



L'installation comporte, en chacun de ses points hauts, un dispositif permettant l'évacuation de l'air hors du remplissage.

Le réseau est réalisé de façon à ce que la circulation de l'eau ne soit pas entravée par une accumulation accidentelle de gaz ; il comporte, aux endroits où cette accumulation est possible en fonctionnement normal, des dispositifs d'évacuation de gaz.

Les dispositifs destinés à fonctionner lors du remplissage peuvent être, soit des robinets de mise à l'air à manœuvre manuelle, soit des purgeurs automatiques à flotteur ; tous les purgeurs seront montés sur robinets d'isolement.

Les robinets de purge manuels sont placés à un niveau accessible (moins de 2 m).

#### Robinetterie

Tous les robinets et vannes décrits ci-dessous sont du type 1/4 de tour :

- Parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu
- Très robustes, d'un entretien facile et, si possible, nus
- A manœuvre douce sans risque de grippage ou de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent, à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés comportent, de façon très apparente, une indication lisible du sens d'ouverture et de fermeture ; ces marques sont inaltérables.

Les robinets à boisseau de commande par clé amovible ou béquille, comportent de même l'indication gravée, inaltérable et visible, de la position d'ouverture et de fermeture.

Toutes les vannes et tous les robinets, sans exception, comportent un disque circulaire de 1 mm d'épaisseur, la fonction de chacun d'eux indiquée sans ambiguïté ; ce disque est monté, partout où cela est possible, sous l'écrou du presse-étoupe des vannes et robinets.

Les vannes seront munies de volants de manœuvre aux teintes conventionnelles :

- Départ chauffage : rouge
- Retour chauffage : bleu

#### Calorifugeage

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Tous les appareils de production, de préparation, de traitement thermique, sont calorifugés ainsi que toutes les canalisations, toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l'objet de pertes, d'apports ou de condensations.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de déflagration.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice versa.

Les tronçons de réseaux hydrauliques, sans glycol, soumis à la température extérieure comporteront un traçage électrique antigel à mise en service automatique si l'irrigation peut ne pas être permanente ; toute la robinetterie et organes assimilés soumis à la température extérieure sont également intéressés par le traçage électrique.

Le traçage est constitué par un ruban chauffant électrique enroulé en spires autour du tuyau, commandé par thermostat réglable ou de type autorégulant.

La température du traceur devra être compatible avec les produits bitumeux utilisés.

La commande électrique et le voyant de mise sous tension seront disposés sur le tableau électrique concerné.

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries au minimum par enduit adapté pour toutes les saisons, avec complément, suivant spécifications du CCTP, d'un revêtement métallique.

Un certificat du CSTB sera exigé ; les caractéristiques d'utilisation et la mise en œuvre devront être conformes aux recommandations du fabricant.

Le calorifugeage concerne les tuyauteries de chauffage/rafraîchissement passant :

- En extérieur
- En faux plafond
- En locaux non chauffés et locaux à risque de gel
- En gaines techniques

Les anneaux de repérage aux couleurs normalisées (norme NFP 04054) seront mis en place tous les 5 mètres.

Identification des modes de calorifuge :

- Réseau d'eau chaude/glacée : par mousse (STYROFOAM ou équivalent) rigide épaisseur 50 mm comprenant :
  - Une couche d'enduit pare-vapeur
  - Une toile de verre
  - Une couche d'enduit pare-vapeur
  - Une finition PVC en intérieur, finition tôle isoxale en extérieur
  - Le traçage de l'ensemble du réseau eau glacée en extérieur compris alimentation électrique
- Distribution chauffage / eau glacée intérieure, en tube acier DN < 40 : manchons de mousse élastomère entoilée avec finition adaptée (ARMACELL ou équivalent), épaisseur 19 mm, certifié par la marque NF, réaction au feu délivrée par l'AFNOR
- Distribution chauffage / eau glacée intérieure, en tube acier DN > 40 : coquille de mousse (STYROFOAM ou équivalent) d'épaisseur 40 mm, à l'identique des canalisations cheminant en extérieur (sans le traçage) avec finition PVC

Repérage

Toutes les tuyauteries doivent, en plus des anneaux réglementaires, être authentifiées par la mise en place de plaquettes de 0,10 m x 0,05 m de 1 mm d'épaisseur, gravées, indiquant :

- La nature du fluide
- La fonction de la canalisation
- Et, s'il y a lieu, son numéro de repérage

En outre, elles comportent une flèche de 0,15 x 0,03 m au droit de chaque étiquette indiquant le sens du fluide en utilisation normale.

Travaux de peinture

Les dispositions suivantes seront applicables aux travaux de peinture dont l'exécution est à la charge du présent lot.

Avant mise en peinture, les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées ; le cas échéant, les soufflures seront grattées, les traces de rouille brossées à la brosse métallique, les surfaces ainsi mises à nu seront reprises en impression partielle en accord avec le Maître d'œuvre.

Toutes les traces de corps gras ou de souillures seront nettoyées à l'essence ou au White Spirit.

L'entrepreneur sera responsable de toutes les malfaçons provenant de l'inobservance de cette clause, la reprise des ouvrages défectueux restant à sa charge pendant toute la durée de la période de garantie.

Les marques des différentes peintures à employer devront préalablement être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre. Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des peintures devront être conformes à celles imposées par la norme T 30.001.

Toutes les peintures seront appliquées à la brosse avec le plus grand soin et selon les règles de l'art. Tous les éléments métalliques autres que tubes galvanisés et cuivre, recevront sur toute leur surface une application de deux couches d'impression de peinture antirouille ; chacune de ces couches sera de pigmentation différente afin de clairement les identifier.

Exécution des divers travaux de peinture

Les dispositions suivantes seront applicables aux divers travaux de peinture dont l'exécution est à la charge du présent lot. Les tons de peinture à base de pigments communs seront, sauf ordre contraire donné sur place par le Maître d'œuvre, ceux fixés ci-dessous ; chaque couche sera nuancée différemment. Les marques des différentes peintures à employer devront préalablement être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

## Accessoires

Thermomètre de contrôle de la température de l'eau

Thermomètre à cadran, type industriel, à gaine laiton, à plongeur droit, type fermé pour circuit sous pression, à douille filetée DN 15. Montage sur la tuyauterie par l'intermédiaire d'un té spécial pour thermomètre, en fonte malléable.

Thermomètre (SIKA ou équivalent approuvé) à livrer étalonné puis vérifié sur place.

Les thermomètres à cadran seront exclus pour les prises de température d'eau, pour toutes canalisations dont le diamètre intérieur est supérieur à 25 mm.

Thermostat à contact électrique

Appareil sensible et précis, comportant un dispositif de réglage et de blocage.

Manomètre de contrôle de la pression de l'eau Manomètre métallique à cadran 100 mm de diamètre (conforme à la norme NF E 15.021 pour le diamètre du cadran et le filetage du raccord et à la norme NF E 15.001 pour la limite supérieure de graduation).

Manomètre gradué de 0 à 10 bars, aiguille au centre, avec robinet d'arrêt, de purge et de contrôle à pointeau, à corps en laiton matricé et muni d'une bride porte-étalon et d'une patte de fixation.

Graduation en bars avec divisions tous les 5 décibars.

Liaison par tube en DN 15.

Appareil livré avec amortisseur à bille, à corps en bronze, étalonnage à vérifier sur place.

## Circulateurs

Les circulateurs seront à rotor noyé avec hydraulique et moteur formant une unité compacte sans garniture mécanique, deux joints assurant l'étanchéité et paliers lubrifiés par le liquide pompé.

Les différents matériaux utilisés pour la fabrication du circulateur permettront d'augmenter sa durée de vie.

Chaque circulateur sera équipé de :

- Moteur électronique commuté (ECM) monophasé avec rotor à aimantation permanente.
- Régulateur intégré dans la boîte à bornes.
- Paliers radiaux en céramique
- Butée axiale en carbone
- Chemise rotor, support palier et revêtement rotor en acier inoxydable.
- Corps stator en alliage aluminium spécial
- Corps de pompe Fonte.
- Protection thermique intégrée

Les circulateurs réguleront automatiquement la pression différentielle et s'adapteront aux besoins de l'installation ; aucun dispositif extérieur de régulation ne sera nécessaire.

Quatre modes de régulation seront possibles :

- Mode AUTO (régulation automatique) pour optimiser le confort et réduire la consommation d'énergie. .
- Pression proportionnelle.
- Pression constante
- Courbe constante (mode disponible en communication externe seulement).

Chaque pompe pourra communiquer suivant un protocole de communication "ouvert" :

- Module LONWork
- Module GENIBus
- Contrôleur R100
- Signal d'alarme intégré



- Signal Marche/Arrêt intégré

#### Caractéristiques techniques

##### Liquide :

- Liquide pompé : eau de chauffage
- Plage température liquide : 2/95 °C

##### Matériaux :

- Corps de pompe : fonte
- Roue mobile : acier inoxydable

##### Installation :

- Plage température ambiante : 0/40 °C
- Pression système : 10 bars
- Pression maximale de service : 10 bars
- Pression d'entrée min. : -0,3 bar
- Bride standard : DIN
- Pression par étage : PN6 / PN10

##### Données électriques :

- Fréquence d'alimentation : 50 Hz
- Tension nominale : 1 x 230-240 V
- Indice de protection (IEC 34-5) : IP44
- Classe d'isolement (IEC 85) : H

##### Label Energétique : A

Certifications : CE, B, TSE, PCT (sur la plaque signalétique)

#### Pompes de circulation

Les pompes seront de type centrifuge monocellulaire "in-line", avec aspiration/refoulement facilitant l'installation directe sur tuyauterie ou sur socle.

##### Elles seront équipées de :

- Garniture mécanique résistante à la corrosion, conçue pour une maintenance simplifiée
- Raccordement bride moteur de type IEC
- Moteur triphasé MGE avec convertisseur de fréquence et contrôleur PI intégré dans la boîte à bornes
- Moteur et système électronique protégé contre l'échauffement et la surtension
- Capteur de pression différentielle monté sur la pompe, mesurant la pression différentielle de part et d'autre de la pompe et permettant ainsi à la pompe de réaliser une régulation soit de type pression constante, soit de type pression proportionnelle
- Câble assurant la communication entre les deux têtes
- Sélecteur dans les boîtes à bornes permet la sélection des modes de fonctionnement "Alterné" ou "Secours"
- Touches permettant de régler le point de consigne, de passer en MAX, MIN ou STOP
- Voyants indiquant l'état de marche ou de défaut
- Contrôleur R100 permettant de communiquer avec pompe pour les réglages ou pour lire de nombreux paramètres tels que "Valeur actuelle", "Vitesse", "Puissance absorbée" ou "Consommation énergétique totale"
- Boîte à bornes possédant des entrées pour :
  - Marche/arrêt pompe (contact sec)
  - Réglage à distance du point de consigne via un signal analogique , 0-10 V, 0(4)-20 mA
  - Tension alimentation 10 V pour l'utilisation d'un potentiomètre, I<sub>max</sub> = 5 mA
  - Capteur de pression différentielle, monté d'usine
  - Entrée pour basculement forcé sur MIN, MAX, défaut externe ou flussostat (contact sec)
  - Signal de défaut avec contact inverseur
  - RS 485 GENIbus



#### Caractéristiques techniques

##### Liquide :

- Liquide pompé : eau glacée / eau de refroidissement
- Plage température liquide : 0/140 °C

##### Matériaux :

- Corps de pompe : fonte
- Roue mobile : acier inoxydable

##### Installation :

- Température ambiante maximum : 40 °C
- Pression système : 10 bars
- Pression maximum à la température indiquée : 10 / 140 bars / °C
- Pression d'entrée min. : -0,8 bar
- Bride standard : DIN
- Pression par étage : PN6 / PN10
- Taille de bride pour moteur : FT115

#### **4.1.1.19 SPECIFICITES TECHNIQUES RESEAUX DE VENTILATION**

##### Réseaux aérauliques

Acier galvanisé de section rectangulaire ou carrée pour tous réseaux à basse vitesse (nature, domaine d'emploi, construction) :

- Epaisseur des tôles :
  - 8/10 mm pour  $L < 750$  mm
  - 10/10 mm pour  $750 \text{ mm} < L < 1.500$  mm
  - 12/10 mm pour  $L > 1.500$  mm avec plis de raidissement (avec L la plus grande dimension de la section)
  - Agrafage longitudinal, pliage accordéon, surface lisse intérieure
- Cadres de raccordements soudés sur tôle et boulonnés avec joint périphérique collé avec recouvrement des deux extrémités
- Rapport  $L/I < 3$  (avec I la plus petite dimension de la section)
- Rayon minimum des coudes à l'axe supérieur L ou I, ou si impossibilité de coudes à 90°C à angles intérieurs arrondis et multiples aubes "cuillères" sur cadre soudé à la coupe à 45°
- Aubes internes soudées aux coudes, pour  $L > 200$  mm et  $L/I > 1.5$  au quart et à la moitié du coude
- Profilés de protection pour conduits apparents à hauteur du sol ( $< 1.90$  m)
- Changements de sections avec convergent ou divergent (15°)
- Dérivation avec coudes ci-dessus, registres, pelles diaphragmes ou iris à repérage extérieur (hors calorifuge) au dérivations principales qui desservent plus de cinq orifices de soufflage et d'extraction

Acier galvanisé de section circulaire pour tous les réseaux à "basse vitesse" (nature, domaine d'emploi, construction) :

- Agrafage en hélice ou spécification particulière précédente du CCTP
- Epaisseur des tôles :
  - 6/10 mm pour diamètre  $< 250$  mm
  - 8/10 mm pour  $250 < \text{diamètre} < 600$  mm
  - 10/10 mm pour diamètre  $> 600$  mm
- Assemblage par manchons posés avec étanchéité par mastic et bande adhésive, sauf pour diamètre supérieur à 800 mm, brides soudées et boulonnées avec joint ; fourreaux thermorétractables admis pour diamètre 400 mm (non admis en "IGH")
- Coudes de rayon 1,5 diamètre avec 1 secteur
- Dérivations par tés à 45° et tés coniques à 90° avec papillon - dito gaines rectangulaires
- Changements de sections par convergents et divergents (15°) ; convergents, divergents et autres pièces sont éventuellement à réaliser suivant les contraintes du chantier
- Trappes de nettoyage et prises de pression : dito gaines rectangulaires

Acier galvanisé de section circulaire pour tous les réseaux à "haute vitesse" (nature, domaine d'emploi, construction) - dito basse vitesse sauf :



- Coudes  $r > 1,5$  diam avec 1 secteur pour  $\alpha \leq 45^\circ$ , 2 secteurs pour  $60^\circ$ , 3 secteurs pour  $90^\circ$
- Sections oblongues non admises
- Flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles (longueur admise  $< 1,50$  m et vitesse  $< 4$  m/s)
- Métalliques avec isolation thermo-acoustique incorporée, non érodable, pour "haute vitesse"
- Tissu de verre plus spirale acier galvanisé incorporée pour "basse vitesse"
- Double paroi pour Delta T (-) 10 K et (+) 20 K

Maçonnerie de section rectangulaire ou carrée pour plénum ou conduite individuelle de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié à l'extérieur, à l'horizontale en locaux techniques, à la verticale au travers ou contre le bâtiment :

- Béton banché sans discontinuité
- De dimensions intérieures permettant la visite et les interventions
- Surfaçage interne lisse et antipoussière pour l'air neuf, par coffrage continu ou enduit fibre de verre seulement sur spécification du CCTP
- Pour section  $< 0,20$  m<sup>2</sup>
- Revêtement pare-vapeur continu extérieur
- A érosion insensible après 20 heures de service : revêtement interne de fabrication, revêtement pulvérisé des jointoiements longitudinaux et transversaux après fabrication, accès par trappes d'accès du commerce pour mise en œuvre
- Coudes et dérivation à angles vifs avec aubes "cuillères" multiples
- Pose uniquement en lieu protégé

Autres matériaux seulement sur spécifications précises du CCTP.

Étanchéité de tous les conduits sous la pression maximale qu'ils peuvent subir et telle que les fuites totales et partielles soient inférieures à 5 % du débit nominal.

Les conduits horizontaux et verticaux sont posés sur supports, en acier galvanisé, avec emploi de tiges filetées et interposition systématique de rondelles souples assurant durablement la désolidarisation du conduit supporté des tiges filetées fixées dans la construction.

Par exception, les conduits "flexibles" sont supportés par ceintures de feuillard galvanisé et perforé de dimensions réglables, fixées à la construction avec désolidarisation comme ci-dessus.

Chaque tronçon de conduit comporte au minimum un support, avec écartement maximum de 2 m ; chaque conduit flexible comporte un support.

Les conduits pouvant provoquer des condensations reposent sur leur calorifuge, à interposer à leurs supports.

Les traversées de parois et planchers comportent leur ceinturage des conduits et leur calorifuge éventuel par un matériau résilient évitant tout contact avec les matériaux de rebouchement des trémies, des percements et des réservations.

Aucune jonction de tronçon ne doit être enrobée et la visserie de jonctions doit être aisément accessible et démontable.

Terminaux aérauliques

Les bouches, grilles et diffuseurs sont construits en aluminium anodisé, sauf spécifications du CCTP et de couleur à définir (choix du Maître d'œuvre).

Les terminaux sont tous équipés de dispositifs de réglage stables ; ils sont démontables et nettoyables sans modification du réglage et leur fixation robuste est masquée.

La sélection tient compte du niveau sonore à obtenir et pour le soufflage de la portée nécessaire.

Les diffuseurs ou reprises linéaires de grande longueur continue ( $> 3,50$  m) sont solidarisés par une ossature en profilés rectilignes ; tous les diffuseurs et grilles de reprises sont munis de "boîte à bouche" supportée depuis le gros œuvre ou la maçonnerie.

Tous les terminaux sont placés suivant un calepinage général des parois en tenant compte des saillies et obstacles à la diffusion.

Calorifugeage

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de déflagration.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice versa.

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries au minimum par enduit adapté pour toutes les saisons, avec complément, suivant spécifications du CCTP, d'un revêtement métallique.

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situé dans les locaux accessibles aux rongeurs, vides sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation ; on pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

Tous les conduits aérauliques seront calorifugés, excepté les conduits d'extraction d'air non recyclé (VMC).

L'isolation des conduits sera effectuée, côté extérieur, avec des matelas flexibles de laine de verre imprégnée de résine thermodurcissable épaisseur du matériau isolant posé : 25 mm minimum, masse volumique minimale : 30 kg/m<sup>3</sup>, comportement au feu : M1 (correspondance Euroclasse B).

Le matériau isolant sera fixé sur le conduit préalablement nettoyé, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large, tous les 40 cm au maximum ; l'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse classé M1, appliquée à raison de 300g/m<sup>2</sup>.

La fixation de l'isolant situé en partie inférieure des conduits de largeur supérieure à 60 cm sera complétée par emballage sur des clips collés.

Pour tous les cas d'application, sauf ceux éventuellement indiqués ci-après, le matériau isolant sera fourni d'usine avec un revêtement de finition, servant également de pare-vapeur, composé d'une feuille d'aluminium laminée, d'un kraft et d'un treillis de renfort en fibre de verre ; le revêtement kraft aluminium sera fermé par agrafage et scellé sur les joints longitudinaux et transversaux.

Dans tous les cas, l'efficacité du pare-vapeur devra être telle que l'indice de diffusion à la vapeur d'eau de l'ensemble isolant/pare-vapeur, mesuré suivant norme NF X 41.001 dans les conditions d'essai A (25°C - 90 % HR) ne dépasse pas 0,5 g/m<sup>2</sup> dans les conditions normalisées.

La continuité du pare-vapeur devra être assurée aux arrêts de l'isolation, sur les tranches, ainsi qu'au droit des supports.

Dans certains cas particuliers nécessitant une coupure acoustique, le matériau isolant pourra être disposé à l'intérieur de la gaine ; il devra alors être appliqué sous forme de panneaux de laine de verre haute densité, classés M0 - incombustibles et traités superficiellement - (correspondance Euroclasse A2 S1 d0).

Un certificat du CSTB sera exigé ; les caractéristiques d'utilisation et la mise en oeuvre devront être conformes aux recommandations du fabricant.

Les revêtements complémentaires du calorifuge des réseaux de canalisations et conduits spécifiés au CCTP sont constitués comme suit :

- Revêtements d'enduit bitumeux pour réseaux extérieurs
  - Supports en bande de tissu de verre enroulées autour du calorifuge, recouvrement complet de départ et recouvrement de 10 à 15 mm sur les spirales suivantes
  - Deux couches d'enduit bitumeux de couleur aluminium classé M1, à raison de 2 kg/m<sup>2</sup> et par couche ; la pose de la 2ème couche sera particulièrement soignée afin d'obtenir une finition d'aspect esthétique (lissage au caoutchouc)
- Revêtements métalliques en aluminium
  - Enveloppe en tôle d'alliage d'aluminium, d'épaisseur minimale 6/10 mm, réalisée par cintrage, bordage ou moulurage ; fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites)
- Revêtements métalliques en tôle d'acier galvanisé
  - Enveloppe en tôle d'acier galvanisé, d'épaisseur minimale 6/10 mm, réalisée par cintrage, bordage ou moulurage ; fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites)
- Revêtements PVC
  - Enveloppe en PVC rigide classé M1, d'épaisseur minimale de 3/10 mm ; fixation par rivets plastiques appliqués le long des bords superposés de 1cm minimum - pièces spéciales (coudes, tés...) préformées dans le même matériau

Sécurité incendie

La sécurité des locaux techniques est assurée, soit par les moyens prescrits par la réglementation, soit par les moyens définis par la Commission de Sécurité ; l'alarme est éventuellement donnée par une installation de détection du lot "courants faibles".

Les installations aérauliques sont principalement justifiables de dispositions de sécurité incendie, leurs flux d'air pouvant être propagateurs.

Ces dispositions comportent des clapets coupe-feu, la protection des moteurs électriques et la protection des incendies de filtres d'air.

Les moteurs placés dans les flux d'air, ou d'une puissance supérieure à 10 kW, comportent une protection ipsothermique à sécurité positive dont l'action est reportée en alarme.

Des clapets coupe-feu sont placés sur les conduits aérauliques d'un diamètre supérieur à 125 mm ou équivalent, à la traversée de toute paroi et plancher présentant un caractère coupe-feu réglementaire.

Leur "degré" est défini par la réglementation.

Les clapets coupe-feu sont :

- D'un modèle agréé par un laboratoire officiel
- Etanches et tels que la pression d'air s'exerce dans le sens de la fermeture
- Munis chacun au minimum d'un fusible (plus une rechange)
- Accessibles et réarmables sans démontage (mais avec éventuelle dépose de trappe ou de bouche)
- A position, ouverte ou fermée, visible sans démontage ni dépose, soit depuis la bouche, soit par un dispositif, en saillie du faux plafond ou, selon CCTP, par report individuel repéré sur un tableau de contrôle avec contacts de fin de course
- A emplacement repéré à proximité
- Selon CCTP, actionnés par ventouse imbriquable à sécurité positive recevant l'ordre d'une détection, avec bornier de raccordement des "courants faibles" et contact, à reporter de fin de course
- En position de sécurité, la fermeture est obtenue par action mécanique simple, par son propre poids, contrepoids ou ressort

Si un clapet coupe-feu ne peut être installé à la traversée de la paroi ou du plancher, le conduit le séparant de cette traversée présente le même degré coupe-feu ; les supports de ces clapets et des conduits isolés sont protégés avec le même degré coupe-feu. Tout clapet coupe-feu dont le fonctionnement pourrait nuire au conduit qu'il équipe est supporté de façon spécifique à partir du gros œuvre.

Les conduits aérauliques auxquels la réglementation prescrit un degré de résistance au feu supérieur à celui de leur constitution banale sont :

- Habillés extérieurement de plaques jointoyées, l'ensemble total présentant la résistance requise durable
- Revêtus extérieurement d'une projection d'un matériau agréé d'adhérence totale et durable sur toute la surface des conduits

La résistance au feu de tous les produits est justifiée par procès-verbaux d'essais d'un laboratoire officiel.

Aucune pénétration d'organes annexes n'est admise et les supports présentent le même degré de résistance que les conduits ; le matériau constituant la face intérieure de ces conduits est classé M0 et "stable au feu" sur la durée imposée aux conduits.

#### **4.1.1.20 SPECIFICITES GENERALES ELECTRICITE**

Canalisations

Le choix de la série des conducteurs se fera en fonction du chapitre 52 de la norme NFC 15100.

Les câbles installés sous tubes seront de la série U 500 V.

Les câbles utilisés pour le câblage des tableaux, armoires, seront de la série H07 V.

Les câbles principaux seront prévus à un ou plusieurs conducteurs du type U1000 R2V.

Les canalisations souterraines peuvent être établies, soit en tranchées sous fourreaux PVC, soit en galerie, et devront répondre à la NFC 15100.

Les conduits employés seront conformes aux normes et porteront la marque UTE.

Dans le cas de montage en apparent, l'entraxe des points de fixation sera au minimum de :

- 1,00 m pour les conduits MRB
- 0,60 m pour les conduits IRL
- 0,30 m pour les conduits ICO et câbles multiconducteurs

Pour la pose des conduits en encastré, suivant la nature des matériaux, il y a lieu de respecter les normes du DTU et de la NFC 15100.



#### Chemin de câbles

Les câbles seront posés sur chemin de câble perforé ou fils d'acier soudés.

Les chemins de câbles devront être en tôle d'acier galvanisé à chaud après façonnage et perforation ; ils seront du type à plateau autoportant à ailes et dimensionnés pour 120 % des encombrements.

Les dérivations, coudes, tés, croix, ainsi que la fixation par éclisses, pendards, consoles... seront de type préfabriqué.

Tous ces accessoires et boulonneries seront galvanisés à chaud après façonnage et perforation.

L'espacement des supports n'excédera pas un mètre.

Les cornières perforées, genre télex, seront admises pour la fixation d'une canalisation isolée, mais devront permettre l'installation éventuelle d'une deuxième canalisation.

Des précautions particulières seront prises au droit des joints de dilatation du bâtiment afin que les chemins de câbles et les canalisations qu'ils supportent, grâce à une certaine souplesse, puissent subir sans dommage les déplacements résultant du jeu normal du bâtiment.

Tous les chemins de câbles seront mis à la terre d'une façon continue, par un conducteur de cuivre d'au moins 35 mm<sup>2</sup> de section (ou d'un trolley de 80/10) circulant sur l'aile extérieure des chemins de câbles et fixé sur celle-ci tous les 0,35 m environ, par bornes laiton non isolées.

En cas de superposition de dalles, il ne sera installé qu'un seul conducteur de terre sur lequel viendront se raccorder les liaisons de mise à la terre des autres dalles.

Les réseaux de chemins de câbles seront différents suivant la nature des réseaux, à savoir :

- Chemins de câbles type "fils d'acier soudés" : courant fort : moteur, convecteur,...
- Chemins de câbles perforés : courant faible : régulation, contrôle et mesure, alarmes techniques

#### Précautions de mise en œuvre

Tous les accessoires doivent être traités d'une façon permanente contre la corrosion ; utiliser de préférence les accessoires (ancrage, coudes, tés, élargissement...) conçus pour un tel usage.

Les extrémités des dalles doivent comporter des profilés plastiques pour éviter la détérioration de l'isolation des câbles.

Les ancrages doivent être dimensionnés pour maintenir la charge maximum du chemin de câbles, indépendamment du nombre de câbles installés dans chacun.

Les supports doivent être positionnés tous les deux mètres en ligne droite et aux changements de direction (deux pour les coudes, trois pour les tés).

Lorsque le chemin de câbles comporte des câbles de tensions différentes, installer une séparation physique.

Les câbles doivent être retenus par nappe au moyen de colliers dont les espacements seront :

- 60 fois le diamètre du câble en partie horizontale
- 25 fois le diamètre du câble en partie verticale ; dans ce cas de figure, les colliers seront posés en croix

#### Encastrement

Les petits encastresments et scellements seront à la charge du présent lot.

L'entreprise attributaire sera tenue de prendre connaissance des projets des autres corps de métiers.

Elle devra assurer une parfaite collaboration avec ceux-ci pour l'exécution correcte de son installation.

Les encastresments seront effectués conformément aux prescriptions de la NFC chapitres 529.1 et 531.23.

Tous les trous, percements, scellements, tampons, garnissages et calfeutresments nécessaires à la mise en place ou à l'exécution des différents ouvrages, seront réalisés par l'entreprise adjudicataire de leur lot, ainsi que tous les travaux de gros œuvre qui n'auraient pas été réservés par le génie civil.

Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de la construction et ne devra traverser les poutres en béton.

#### Traversée de parois coupe-feu

Les traversées coupe-feu seront constituées par des procédés tels que :

- Presse-étoupe AFIMES · Système KBS de SERPIB à Paris
- Recouplement au plâtre
- SAC coupe-feu IPC

Dans les murs béton, les conduits encastrés seront mis en place au moment du coulage.



Dans les cloisons type Placostil, ou similaire, l'entrepreneur posera les conduits en continu dans le vide central, après pose de l'ossature et avant fixation des plaques.

Les réservations des boîtes seront réalisées en accord avec l'entrepreneur chargé de la pose des cloisons.

#### Calcul des canalisations

Pour faire son bilan de puissance et le calcul de ses canalisations, le soumissionnaire respectera les facteurs de simultanéité indiqués dans le tableau 31 GA NFC 15100.

Les canalisations seront calculées pour une chute de tension maximale et globale de :

- 5 % pour la force motrice et ce depuis l'armoire générale chauffage jusqu'au point d'utilisation le plus éloigné
- L'intensité dans chaque phase égale à l'intensité de la phase la plus chargée
- Que la chute de tension maximale au démarrage des moteurs ne saurait être supérieure à 10 % de la tension nominale

Toutes les canalisations, sauf celles des courants faibles, comporteront un conducteur vert/jaune.

#### Equilibrage des phases

Les phases seront le mieux équilibrées possible.

Quand la totalité d'un circuit sera en service, un écart maximal de 10 % entre phases sera toléré.

Respecter en particulier les articles 529.1 et 529.10 de la norme C 15100.

#### Raccordements

##### Connecteurs

La quincaillerie (boulons, goujons, écrous, contre-écrous, rondelles...) doit être en acier cadmié ou zingué, de façon à assurer une bonne tenue dans le temps.

A la limite, le raccordement de deux conducteurs ou plus, dans une borne, est possible ; cependant, une borne ne doit recevoir qu'un seul conducteur de protection.

Ne pas surcharger les bornes avec plusieurs conducteurs.

##### Séparation des différents circuits extérieurs aux tableaux

Pour éviter des perturbations électriques, les conducteurs soumis à des tensions différentes doivent être distincts entre eux (câbles séparés).

Les conducteurs des installations à courant faible doivent être à une certaine distance des conducteurs des installations à courant fort (15 à 20 cm ou plus pour les installations à courant moyenne tension).

A chaque tension doit correspondre son propre câble.

##### Cosses et embouts

Ne pas utiliser des cosses soudées, sauf si l'appareillage est conçu pour ce type de connexion.

Pour les conducteurs souples, utiliser des embouts ; exemple : type DZ5CE de TELEMECANIQUE (ou équivalent) ou des cosses ouvertes, serties, pré-isolées, dans le cas de bornes à étrier.

##### Boîtes de raccordements

Eviter l'utilisation de boîtes de raccordements, souvent non accessibles, mal repérées ou inconnues, toujours source de pannes ; en cas d'utilisation des boîtes, elles doivent pouvoir supporter le poids d'un homme sans détérioration et être de conception étanche.

Les entrées de câbles se feront sur les côtés et le dessous, et il conviendra de laisser dans les boîtes une longueur de câble suffisante pour faciliter les opérations de débranchement et de rebranchements.

##### Raccordements des câbles

Afin d'éviter une contrainte mécanique excessive qui pourrait être exercée sur les extrémités et rendre les connexions défectueuses, les extrémités de câbles doivent être fixées solidement, d'où emploi de presse-étoupe à serrage concentrique.

Dans le but d'effectuer des mesures ou des contrôles, les raccordements aux bornes seront réalisés de manière à permettre l'engagement d'une pince ampèremétrique (boucle) où cela est nécessaire.

## Identification

### Identification des tableaux électriques

Tous les matériaux d'équipement électrique et d'appareillage seront munis de plaques aluminium gravées fixées par vis (toute fixation par fil métallique n'est pas acceptable).

Des étiquettes plastiques collées du type DYMO ne sont pas admises.

Les plaques identifieront complètement chaque tableau, coffret, récepteur... et en général toute pièce d'équipement pouvant être manipulée ; les tableaux seront repérés suivant leur fonction.

### Identification de la filerie des armoires

Les fils seront uniformes :

- Noir : 400 V
- Bleu : 230 V
- Rouge : circuit de commande et de signalisation
- Blanc : commun bobine

Tous les fils seront numérotés par repérage STERLING ou équivalent.

### Identification de la signalisation lumineuse

Le code couleur sera le suivant :

- Blanc : sous tension
- Vert : en fonctionnement
- Rouge : alarme - défaut
- Orange ou jaune : avertissement - demande une intervention manuelle

### Identification des câbles

Avant tout, pour assurer une identification cohérente, il y a lieu d'établir un listing des câbles et synoptiques.

### Identification simple

Le câble doit être identifié par un texte lisible circonstancié, ou par un symbole établi dans le listing.

Le repérage doit être placé à chacune des extrémités du câble.

### Identification fiable

A partir du listing, chaque câble sera repéré par médaillons frappés, situés à intervalles réguliers tous les 10 m et à chaque changement de direction.

Par exemple, le repérage peut reprendre :

- La situation géographique
- Son numéro d'ordre
- Ses tenants et aboutissants

### Enveloppes : Armoires - Tableaux - Coffres

### Généralités

Le régime du neutre sera TT.

Les organes de protection et de commande seront regroupés dans des armoires et coffrets métalliques équipés de dispositif à fermeture par serrure "RONIS" ; numéro de clés à préciser.

Une sélectivité sera assurée entre les différents niveaux de protection.

L'entreprise prévoira dans chaque armoire une réserve de place de 30 % pour adjonction de matériel et également les borniers de raccordement repérés et barre de terre.

Au dos de chaque ouvrant d'armoire ou coffret, se trouvera le schéma unifilaire sous pochette plastique. Avant de passer à l'exécution de ces tableaux, l'entreprise adjudicataire devra présenter au maître d'œuvre pour approbation ses plans de tableaux avec la disposition du matériel s'y référant.



#### Enveloppe

- Enveloppe en polyester ; degré de protection recommandé : IP 559 Mini (voir définition des indices de protection en annexe).
- En tôle d'acier : épaisseur de 1,5 mm et 2 mm
- Cloisonnement vertical de chaque cellule
- Les portes et panneaux amovibles doivent être de même épaisseur
- Portes :
  - Angle d'ouverture minimale : 180°
  - Fermeture automatique des portes (surtout pour les coffrets)
  - Standardiser les clés de verrouillage ; exemple : triangle 7 mm et dispositif de cadenassage
- Fermeture en trois points pour les portes de dimensions supérieures ou égales à 1,8 m de hauteur
- Aucune ouverture ne doit apparaître à l'avant du panneau, des plastrons doivent être utilisés
- Affichages triangulaires "homme foudroyé"

#### Panneaux arrière

Les panneaux arrière doivent être facilement démontables au moyen d'un outil et comporter des anneaux pour la manutention ; affichages triangulaires : "homme foudroyé".

#### Socles

Sans objet.

#### Ventilation

Sans objet.

#### Eclairage des tableaux

Sans objet.

#### Pochettes à plans

Chaque tableau doit être équipé intérieurement de deux pochettes :

- Hauteur : 250 mm
- Largeur : 230 mm
- Epaisseur : 25 mm
  - Une pochette pour les plans
  - Une pochette pour les fiches au carnet d'interventions

#### Passage des câbles

L'arrivée des câbles doit se faire par le bas du tableau.

Les câbles doivent être positionnés à l'aplomb des bornes correspondant aux conducteurs pour les borniers horizontaux ou dans les gaines à câbles pour les borniers verticaux.

Passage des câbles à travers des presse-étoupe montés sur des plaques de fermeture amovibles ; prévoir 30 % des réserves (en plus des presse-étoupe initialement prévus).

Obturation des passages de câbles non utilisés en amont des caniveaux.

Respecter les rayons de courbure des câbles et prévoir éventuellement la fixation des câbles sur le châssis (prescriptions à observer pour les câbles de gros diamètres).

#### Borniers

Positionner les bornes au minimum à 400 mm du plancher (inclus le socle).

Une réserve minimale de 30 % doit être installée.

Eviter de raccorder plus de deux fils à une même borne (toujours source de panne).

Les bornes à usage électronique doivent être séparées des bornes de puissance.



Pour faciliter les essais à vide, utiliser les bornes interruptibles pour les informations "entrées".

Vérifier auprès du constructeur de bornes la bonne fiabilité du système de coupure.

Concevoir les borniers de manière à former des sous-groupes, soit par fonction, soit par machine, matérialisés par des butées d'arrêt et repérés par étiquettes dilophanes gravées et vissées.

Prévoir un bornier pour la Gestion Technique Centralisée (GTC) pouvant reprendre l'ensemble des informations de commande marche, arrêt, alarmes,...

#### Accessibilité

Les recommandations suivantes doivent être respectées afin de faciliter les opérations d'exploitation et de maintenance :

- Appareillage, conduits et filerie doivent être accessibles de l'avant, sans démontage d'équipements · Les appareils doivent être regroupés par fonction
- L'appareillage doit être fixé par vis, boulons
- Une surface de 30 doit être réservée pour le montage des nouveaux appareils

#### Composants en armoire et tableaux

##### Disjoncteurs

Le choix des disjoncteurs (MERLIN GERIN ou équivalent), accompagnés ou non de coupe-circuit, devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :

- Intensité nominale et intensité de calibrage
- Pouvoir de coupure
- Temps de réponse au défaut d'isolement
- Eventuellement, pouvoir limiteur de court-circuit
- Type de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels)

Leurs caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils seront installés.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi ; le câble sera dimensionné pour la valeur maxi du relais.

Dans la détermination des différents appareils de commande et de protection (disjoncteurs, contacteurs, coupe-circuit...) l'entrepreneur devra tenir compte :

- Du régime du neutre
- De la sélectivité de la protection horizontale et verticale

##### Contacteurs

Les contacteurs (TELEMECANIQUE ou équivalent) qui commandent des moteurs ou des circuits quelconques avec commande à distance, seront obligatoirement associés à des sectionneurs montés en amont.

Ils devront être livrés avec les contacts auxiliaires nécessaires aux signalisations et aux verrouillages, en plus du contact d'auto-alimentation qui devra rester libre, même s'il n'est pas utilisé.

Dans le cas de contacteurs montés en cellule ou en armoire, les commandes marche/arrêt et réarmement devront être effectuées de l'extérieur, sans manœuvrer le panneau de fermeture de la cellule ou de l'armoire.

Les autres spécifications relatives aux disjoncteurs s'appliquent aux contacteurs.

Les pouvoirs de fermeture et de coupure sur court-circuit des contacteurs étant limités, l'entrepreneur devra, le cas échéant, prévoir l'insertion de disjoncteurs en série dans ces appareils.

##### Interrupteurs combinés

Les interrupteurs ou interrupteurs combinés (MERLIN GERIN ou équivalent), devront répondre aux spécifications propres aux fusibles.

Les interrupteurs combinés seront fournis complets, avec fusibles calibrés montés.

Ces fusibles devront, autant que possible, être des séries standard choisies pour le reste de l'installation.

##### Bornier

L'ensemble des états, commandes, signalisation, alarmes, seront ramenés sur bornier précâblé et raccordés sur le superviseur qui aura en charge la gestion des installations de chauffage, ventilation, rafraîchissement.



#### **4.1.1.21 SYSTEME A DETENTE DIRECTE**

##### Généralités

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A, permettant le rafraichissement et le chauffage des locaux.

L'installation sera composée des éléments suivants faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- Unités extérieures à condensation par air équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur
- Boîtiers de sélection BS alimentant en froid ou en chaud une ou plusieurs unités intérieures et permettant la récupération de calories entre les différentes pièces améliorant ainsi nettement le bilan de consommation
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure

Le système devra être capable d'adapter les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant en fonction des conditions extérieures afin de réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort des occupants.

Le système devra également assurer le chauffage de manière continue, y compris pendant les phases de dégivrage de l'unité extérieure.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques" (Directive RoHS).

##### Unités extérieures

Les unités extérieures seront assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.

Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium, revêtues d'un film de résine anticorrosion,
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- Accumulateur de chaleur spécifique pour assurer le chauffage continu
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

##### Châssis et habillage

Chaque unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur. Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

##### Compresseurs

Les compresseurs seront de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN. Ils seront tous contrôlés par Inverter et permettront d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques. Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

##### Echangeur de chaleur



Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

#### Ventilateur

Chaque unité extérieure sera équipée de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les grilles de refoulement situées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe de 78 Pa.

#### Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

Les raccords frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

#### Accumulateur de chaleur (chauffage continu)

Un accumulateur de chaleur spécifique assurera le chauffage des locaux de manière continue, y compris pendant les phases de dégivrage de l'unité extérieure afin de maintenir un confort optimal des occupants. Il sera composé de matériaux dits « à changement de phase » permettant d'emmagasiner et de restituer de la chaleur en passant d'un état solide à un état liquide et inversement.

#### Température de réfrigérant variable

Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant.

Cette variation pourra être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.

#### Affichage digital

L'unité extérieure intégrera un affichage digital sur 3 digits composé d'afficheurs 7 segments ainsi que de 3 boutons de programmations facilitant les opérations de maintenance par lecture directe des paramètres de fonctionnement et des éventuels codes défauts.

#### Charge automatique et contrôle de charge

L'unité extérieure disposera d'une fonction de charge automatique de réfrigérant qui déterminera automatiquement la quantité de fluide à ajouter dans l'installation en fonction des contraintes du réseau frigorifique et garantira ainsi un fonctionnement optimal du système et un maintien des performances dans le temps.

L'unité extérieure disposera également d'une fonction de contrôle de charge afin de détecter un éventuel manque de charge de réfrigérant dans l'installation.

#### Unités intérieures

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- Un moto-ventilateur à entraînement direct
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Un filtre longue durée lavable
- Un dispositif d'évacuation des condensats



- Un système de contrôle électronique

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation ; elles seront de type "murales".

Elles seront installées sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit. L'écoulement des condensats sera de type gravitaire ou réalisé avec une pompe fournie par l'installateur. Elles seront équipées d'une télécommande à fil.

#### Régulation et sécurité

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Des commandes à distance câblées avec affichage à cristaux liquides assureront un contrôle individuel ou groupé.

Les principales fonctionnalités seront :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage
- Verrouillage des touches de la télécommande
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation . Plage de limitation des températures de consigne
- Horloge programmable hebdomadaire: possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h)
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)
- Sonde de température intégrée à la télécommande

Le dispositif de régulation comprendra, si nécessaire, la mise en place d'une sonde de température d'ambiance pour chaque unité intérieure.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, douille fusible, protection de surintensité de l'inverter et minuterie anti court-cycle.

Les boîtiers de sélection BS seront disposés entre l'unité extérieure et les unités intérieures et permettront la récupération d'énergie.

Chaque boîtier sera composé d'une série de vannes électroniques assurant la continuité de fonctionnement du reste de l'installation lors du changement de mode d'une unité intérieure. Afin d'optimiser la distribution du fluide dans l'installation, l'entreprise pourra choisir les boîtiers de sélection parmi les modèles de 1 à 16 sorties.

#### Boîtiers de sélection BS

Les boîtiers de sélection BS seront disposés entre l'unité extérieure et les unités intérieures, et permettront la récupération d'énergie.

Chaque boîtier sera composé d'une série de vannes électroniques assurant la continuité de fonctionnement du reste de l'installation lors du changement de mode d'une unité intérieure.

Afin d'optimiser la distribution du fluide dans l'installation, l'entreprise pourra choisir les boîtiers de sélection parmi les modèles de 1 à 16 sorties.

#### Circuit frigorifique

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- 165 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
- 90 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse
- 90 m de longueur entre le premier raccord (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.
- 30 m de dénivelé entre les unités intérieures
- 1000 m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau



Les différentes dérivations seront assurées par des raccords types du fabricant du système.

#### Circuit électrique

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. Chaque unité extérieure disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre ; elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

Une liaison Bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

#### Mise en œuvre et garantie

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du fabricant et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- Compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)
- Evolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures)

L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirées en régime nominal (100% des besoins) et en régime intermédiaire (50% des besoins).

#### Règles d'installation électrique du système

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le tableau divisionnaire d'étage, y compris protections nécessaires et adaptées.

Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

#### Règles d'installation frigorifique du système

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté. Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des raccords type REFNET du fabricant afin de réduire le temps de pose et d'assurer la fiabilité du réseau. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent) sans utilisation de décapant, sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords type REFNET, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords type REFNET (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries. Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

#### Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

#### Assistance technique et mise en service

Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien du fabricant assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).



Accords sur plan :

- Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution
- Rappel des préconisations d'installation du fabricant

Assistance technique :

- Passage sur chantier du Service Technique du fabricant pour aide et contrôle de l'installation en cours

Mise en Service :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes

Visite de mise au point : La visite de mise au point sera à réaliser dans les mois suivant la mise en route de l'installation et aura pour but :

- Examen des requêtes de l'utilisateur et de l'installateur
- Ajustement des paramétrages et des programmations en fonction des besoins exprimés
- Conseils sur l'utilisation et la maintenance des équipements
- Vérification du bon fonctionnement de l'installation

Garantie

L'ensemble de la fourniture DAIKIN bénéficiera d'une garantie pièce de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs ainsi que d'une garantie 2 ans main d'œuvre et déplacement (limité au remplacement des pièces sous garantie, hors diagnostic) dans le cadre d'une mise en service réalisée par le constructeur.

Services – Visite constructeur

Généralités

Compte tenu de la spécificité des installations des systèmes de climatisation et chauffage à débit de réfrigérant variable, un contrôle annuel de l'installation sera réalisé sous la responsabilité du constructeur permettant ainsi d'assurer de manière continu le bon fonctionnement global des installations ; ce contrôle aura pour but de maintenir le niveau de performance tout en garantissant une meilleure longévité des équipements.

Détail des prestations

Lors de la visite annuelle constructeur, un technicien interviendra sur les différents points suivants :

- Contrôle du fonctionnement général de l'installation : analyse en temps réel des paramètres frigorifiques, électriques, de la régulation et enregistrements des données.
- Vérification et contrôle général des unités intérieures et extérieures : contrôle visuel de l'état des unités, nettoyage des filtres des unités intérieures et des échangeurs des unités extérieures. Vérification des éléments de régulation et de sécurité : contrôle absence de dérives sur les sondes, capteurs de pressions et contrôle des chaînes de sécurité.
- Détection des fuites éventuelles : Contrôle de l'unité extérieure via un détecteur de fuites électronique et contrôle de la charge frigorifique du système.
- Vérification du fonctionnement des composants frigorifiques : état des compresseurs, et détendeurs.
- Vérification du fonctionnement des composants électriques : resserrage des connexions électriques, contrôle visuel des platines électroniques, contrôle de l'isolement des compresseurs, contrôle des composants de puissances

#### **4.1.1.22 PRESCRIPTIONS GENERALES**

Recommandations	Prescriptions à respecter
Description des appareils	
	Pour tout matériel, le fabricant devra préciser : <ul style="list-style-type: none"><li>• Les performances des appareils</li><li>• Les niveaux acoustiques</li><li>• Les dimensions</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>La puissance en kW</li> <li>La "durée de vie typique" de l'appareil (DVT) selon la définition de la norme NF P 01</li> <li>La fréquence et la durée des opérations annuelles de maintenance entretien</li> </ul>
Réseaux en PVC	
	<p>Les produits à base de PVC ne devront pas comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De cadmium</li> <li>De stabilisants à base de plomb et de cadmium ; les produits de substitution possible sont les composés à base de calcium-zinc</li> <li>De plastifiants DEHP ou DOP ; préférer des produits à base de DIDP ou DINP</li> <li>Les produits à base de PVC devront être composés d'un minimum de PVC recyclé</li> </ul>
Calorifuge des réseaux	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La résistance thermique des dispositifs d'isolation des réseaux de distribution de chaleur, de refroidissement et d'ECS devra, au minimum, être conforme aux valeurs indiquées dans la RT2005 (articles 26, 28 et 30 du chap.II - Valeurs de référence)</li> <li>La résistance des dispositifs d'isolation des réseaux de distribution de ventilation devra, au minimum, être conforme aux valeurs indiquées dans la RT2005 (articles 49 du chap.III - caractéristiques thermiques minimales)</li> <li>Les fibres minérales utilisées devront justifier des tests de non cancérogénicité : taille des fibres et biosolubilité, prévus par la directive européenne 97/69/CE du 05.12.97 (transposée en droit français le 28.08.98) permettant de les exclure de la catégorie des produits dangereux classés Xn</li> <li>Eviter les mousses alvéolaires et préférer les caoutchoucs synthétiques ; à défaut, les isolants en mousse alvéolaire devront être à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone)</li> </ul>
Rendements et puissances des ventilateurs	
	<p>Les rendements des ventilateurs devront être supérieurs aux valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 65 % pour des débits de 10.000 à 15.000 m<sup>3</sup>/h · &gt; 70 % pour des débits de 5.000 à 10.000 m<sup>3</sup>/h</li> <li>&gt; 75 % pour des débits &lt; 5.000 m<sup>3</sup>/h</li> </ul> <p>Les puissances des ventilateurs seront limitées à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0,25 W/m<sup>3</sup>.h en simple flux</li> <li>0,60 W/m<sup>3</sup>.h en double flux</li> </ul> <p>Les échangeurs des systèmes à double flux avec récupérateur de chaleur auront des rendements supérieurs à 75 %</p>
Production de froid	
	<p>Les fluides frigorigènes seront des fluides à ODP nul (R134a, R404a, R507...) ; à défaut, le matériel devra comporter un dispositif de vidange et de remplacement du fluide à ODP non nul par un fluide à ODP nul</p>
Entretien, durée de vie	
trois critères complémentaires doivent être pris en compte dans le choix des équipements, et donc inclus dans les CCTP :	<p>La durabilité des produits sera précisée dans les offres par leur "durée de vie typique" (DVT) selon la définition de la norme NF P 01 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction). Seront décrites les opérations de nettoyage et d'entretien. Seront préférés les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l'entretien utilisent</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Celui de la "durée de vie typique" de l'appareil (DVT) selon la définition de la norme NF P 01 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction)</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"><li>• Celui de la "fréquence annuelle typique de panne" qui pourrait être définie à partir des statistiques de type SYCODES</li><li>• Celui de la fréquence et de la durée des opérations annuelles de maintenance entretien</li></ul>	le moins de produits nocifs pour l'environnement et la santé.
--	---

## 4.1.2 BASES DE CALCULS - DIMENSIONNEMENTS

### 4.1.2.1 CONDITIONS DE BASE - DEPERDITIONS ET CHARGES THERMIQUES

#### 4.1.2.1.1 CONDITIONS INTERIEURES A RESPECTER EN PERIODE DE CHAUFFAGE

L'ensemble des locaux sera chauffé à  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  (bureaux, salles et paliers d'étages...). En inoccupation, abaissement de température d'ambiance (ralenti).

Les conditions intérieures à maintenir en période d'occupation sont calculées pour les températures extérieures et hygrométrie de base de :

- Hiver :  $T = -5^{\circ}\text{C}$
- Hygro HR = 90 %
- Zone climatique : H1a

Les locaux non chauffés sont principalement les cages d'escalier et les sanitaires (chauffage par extraction VMC).

Les émetteurs seront dimensionnés conformément aux normes et règles de calcul en tenant compte d'un coefficient de relance (Norme NF EN 12831).

#### 4.1.2.1.2 CONDITIONS INTERIEURES A RESPECTER EN PERIODE DE RAFFRAICHISSEMENT

L'ensemble des locaux traités (bureaux, salles et paliers d'étages) sera rafraîchi à partir de  $+26^{\circ}\text{C}$  intérieur pour un  $\Delta t$  de  $6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  maxi d'abaissement.

L'hygrométrie dans les locaux rafraîchis ne sera pas contrôlée.

Les locaux non rafraîchis sont principalement les cages d'escalier et les sanitaires (rafraîchissement par extraction VMC).

Le rafraîchissement n'est pas assujéti à une température ambiante contractuelle mais de confort uniquement.

Les émetteurs pour le rafraîchissement seront dimensionnés sans tenir compte de surpuissance.

Les températures extérieures et hygrométrie de base sont de :

- Eté :  $T = 32^{\circ}\text{C}$
- Hygro HR = 50 %
- Zone climatique : Eb

#### 4.1.2.1.3 RENOUELEMENT D'AIR

Le renouvellement d'air sera conforme aux différents arrêtés et décrets en vigueur et aux prescriptions ci-après.

Les débits d'extraction / air neuf (maximal) à prendre en considération seront les suivants :

- WC / urinoir isolé :  $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- WC / urinoir groupés :  $30 \text{ m}^3/\text{h} + 15 \times N \text{ m}^3/\text{h}$
- Bureaux :  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  par personne
- Salles de réunions :  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  par personne

#### 4.1.2.1.4 DEPERDITIONS THERMIQUES - PUISSANCE A INSTALLER

Principales hypothèses :

- Effectifs pour l'ensemble du bâtiment est de 49 personnes
- Température hiver :  $-5^{\circ}\text{C}$  et été  $+32^{\circ}\text{C}$
- Bureaux : soit  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  / pers.
- Réunion : soit  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  / pers.
- Eclairage :  $6 \text{ W}/\text{m}^2$  - Bureaux / salles de réunion et paliers



- Informatique : 15 W/m<sup>2</sup> - Bureaux / salles de réunion
- Température bureaux, paliers et hall d'accueil : 19°C hiver et 26°C été

#### **4.1.2.2 CARACTERISTIQUES DES FLUIDES**

La climatisation se fera par un système à débit réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A, permettant le rafraîchissement et le chauffage des locaux – système « 2 tubes ».

#### **4.1.2.3 NIVEAUX SONORES**

L'ensemble des matériels et dispositifs installés doit permettre de respecter les niveaux sonores imposés (notice acoustique) ; l'entreprise devra donc comprendre dans son offre l'ensemble des moyens (pièges à sons, calfeutrement, isolation...) nécessaires afin que ces installations n'engendrent pas des niveaux sonores supérieurs à :

- 30 dB (A) dans les bureaux
- 25 dB (A) dans salles
- 35 dB(A) dans les circulations

Les mesures acoustiques seront effectuées à l'aide d'un sonomètre simple, à 1,5 m du sol, et au moins à 1,5 m des parois verticales.

Le présent lot sera seul responsable des matériels mis en place et devra faire les éventuelles modifications, à sa charge, pour arriver aux valeurs de niveau sonore définies ci-dessus.

Vitesse dans les gaines de ventilation

Afin de respecter les niveaux sonores demandés, la vitesse dans les gaines de ventilation ne devra pas être supérieure à :

- 5 m/s dans les collecteurs principaux
- 4 m/s dans les collecteurs horizontaux ou secondaires
- 3 m/s dans les dérivations

Il sera demandé de soigner particulièrement l'isolation acoustique et prévoir notamment :

- Calfeutrement soigné à chaque traversée de murs, cloisons ou dalles, et ce pour les circuits aérauliques et hydrauliques
- Colliers isophoniques pour les tuyauteries, et supports antivibratiles pour les gaines Les pertes de charges dans les gaines ne devront pas excéder 0,1 mm CE/m.



## **4.2 TRAVAUX PREPARATOIRES**

L'entreprise aura la charge la réalisation des percements et passage à réaliser dans le cadre des travaux pour la mise en place des réseaux aérauliques dans les faux-plafond et en toiture

Dépose climatisation existante - toutes sujétions et équipements dans la pièce

### **LOCALISATION**

*Zone produits finis*

*Ancienne prépa froide*



## **4.3 RESEAUX D'EXTRACTION**

### **4.3.1 RESEAUX AERAULIQUES**

Les réseaux d'air neuf et de rejet seront réalisés en tôle acier galvanisée conforme à la norme NF P 50-401. Les réseaux de soufflage et de reprise chemineront sous les plafonds de la salle.

Les réseaux auront une étanchéité de classe B, essais de l'ensemble du réseau à réaliser avec rapport de mesures.

Les réseaux de soufflage et d'extraction seront calorifugés par un isolant de résistance thermique supérieure à  $0.6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ , épaisseur 25mm, recouvert d'un Kraft alu.

Chaque raccordement de niveau comportera un clapet coupe-feu avec contact de position.

Les diamètres et sections seront calculés en fonction du niveau sonore, des pertes de charge et de l'équilibrage des réseaux. Des trappes de visite pour le nettoyage seront prévues tous les 10 m et aux changements de direction.

Equilibrage des réseaux

L'équilibrage des réseaux des réseaux de soufflage et de reprise se fera par des clapets/registres de réglage mécaniques à fermeture totale avec joints sur la lame, implantés sur chaque départ de gaine de ventilation depuis la colonne verticale vers chaque plateau afin d'assurer l'équilibrage aéraulique du réseau.

Fourniture et installation des clapets/registres sur chaque antenne (ALDES CRGN100 ou équivalent).

Traitement coupe-feu

Un clapet coupe-feu de caractéristiques adaptées sera prévu à chaque traversée de paroi coupe-feu.  
Les clapets devront être autocommandés par un déclencheur thermique taré à  $+70^\circ\text{C}$  - classement CF 1 heure.

Les clapets seront adaptés au type de cloison traversée.

Le clapet sera dimensionné pour créer une faible perte de charge, comparable à la perte de charge linéaire du réseau. ; ce clapet sera donc sélectionné dans le premier diamètre supérieur au diamètre de la gaine circulaire ou d'une section de  $x+100$  et  $y+100$  pour une gaine rectangulaire.

Type Circé Axo ou REF500 AxO de marque France AIR ou équivalent technique.

#### **4.3.1.1 Réseau aérauliques diamètre 355**

##### **LOCALISATION**

*raccordement Hotte centrale prépa chaude*

#### **4.3.1.2 Réseau aérauliques diamètre 315**

##### **LOCALISATION**

*raccordement hotte Laverie*

#### **4.3.1.3 Réseau aérauliques diamètre 120**

##### **LOCALISATION**

*raccordement des bouches de VMC prépa froide et légumerie*

#### **4.3.1.4 Trappe de ramonage**

##### **LOCALISATION**

*sur réseau Hotte centrale prépa chaude + Laverie (1)*

#### **4.3.1.5 Isolation acoustique et thermique des réseaux**



#### **4.3.1.6 Clapet coupe-feu**

##### **LOCALISATION**

*sortie Prépa chaude et Laverie*

### **4.3.2 MOTORISATION EN TOITURE**

#### **4.3.2.1 Diagnostic Tourelle d'extraction existante**

Le présent lot devra le diagnostic de la tourelle d'extraction des hottes de la cuisine, y compris tentative de remise en route.

L'alimentation sera laissée en attente par le lot ELECTRICITE. Le diagnostic de cette alimentation est à charge du présent lot.

Le but est de reprendre l'utilisation de la tourelle existante dans le cadre du projet et de la mise en place des nouvelles hottes.  
En cas de réutilisation possible, un nettoyage poussé est à prévoir ainsi qu'un changement des pièces d'usure.

##### **LOCALISATION**

*En toiture*

### **4.3.3 EQUIPEMENTS**



## **4.4 RESEAU D'AIR NEUF**

### **4.4.1 RESEAUX AERAIQUES**

Les réseaux d'air neuf et de rejet seront réalisés en tôle acier galvanisée conforme à la norme NF P 50-401. Les réseaux de soufflage et de reprise chemineront sous les plafonds de la salle.

Les réseaux auront une étanchéité de classe B, essais de l'ensemble du réseau à réaliser avec rapport de mesures.

Les réseaux de soufflage et d'extraction seront calorifugés par un isolant de résistance thermique supérieure à 0.6 m<sup>2</sup>.K/W, épaisseur 25mm, recouvert d'un Kraft alu.

Chaque raccordement de niveau comportera un clapet coupe-feu avec contact de position.

Les diamètres et sections seront calculés en fonction du niveau sonore, des pertes de charge et de l'équilibrage des réseaux. Des trappes de visite pour le nettoyage seront prévues tous les 10 m et aux changements de direction.

Equilibrage des réseaux

L'équilibrage des réseaux des réseaux de soufflage et de reprise se fera par des clapets/registres de réglage mécaniques à fermeture totale avec joints sur la lame, implantés sur chaque départ de gaine de ventilation depuis la colonne verticale vers chaque plateau afin d'assurer l'équilibrage aéraulique du réseau.

Fourniture et installation des clapets/registres sur chaque antenne (ALDES CRGN100 ou équivalent).

Traitement coupe-feu

Un clapet coupe-feu de caractéristiques adaptées sera prévu à chaque traversée de paroi coupe-feu.  
Les clapets devront être autocommandés par un déclencheur thermique taré à +70°C - classement CF 1 heure.

Les clapets seront adaptés au type de cloison traversée.

Le clapet sera dimensionné pour créer une faible perte de charge, comparable à la perte de charge linéaire du réseau. ; ce clapet sera donc sélectionné dans le premier diamètre supérieur au diamètre de la gaine circulaire ou d'une section de x+100 et y+100 pour une gaine rectangulaire.

Type Circé Axo ou REF500 AxO de marque France AIR ou équivalent technique.

#### **4.4.1.1 Réseau aérauliques diamètre 315**

#### **4.4.1.2 Trappe de ramonage**

#### **4.4.1.3 Isolation acoustique et thermique des réseaux**

#### **4.4.1.4 Clapet coupe-feu**

### **4.4.2 MOTORISATION EN FAUX-PLAFOND**

#### **4.4.2.1 Caisson de compensation**

Le présent lot devra la fourniture et la pose du caisson de compensation des hottes de la cuisine, y compris manutention faux-plafond.

Marque : ALVENE ou équivalent (FRANCE AIR)  
Type : ALVI-D Modèle 6-RE 12/12-6PT OU PLUS

Le présent lot a à sa charge, le chevêtre en faux-plafond. Y compris kit de rejet vertical acoustique, ainsi que toutes sujétions de pose.

Raccordement sur réseau d'air neuf existant, ventilation basse venant par la gaine du sous-sol.



L'alimentation sera laissée en attente par le lot ELECTRICITE. Le raccordement est à charge du présent lot.



## **4.5 CLIMATISATION**

### **4.5.1 DEPOSE, REPOSE ET RACCORDEMENT**

L'entreprise sera en charge de la dépose des équipements existants puis de la repose et du raccordement de l'ensemble des équipements décrit ci-après, y compris accessoires.

#### **4.5.1.1 Groupe Froid**

L'article comprend :

- La dépose, la repose et le raccordement d'un groupe froid y compris tout moyen de fixation - Modèle existant PANASONIC.
- La validation du dimensionnement du groupe froid selon les critères énumérés ci-dessous.
- Le groupe comprend le compresseur, le condensateur, le voyant liquide, le déshydrateur, le pressostat de sécurité, le filtre, l'anti-acide et tout équipements nécessaire que l'entreprise jugera utile de mettre en place pour le bon fonctionnement du groupe.

Le groupe devra être protégé de la pluie

Le système de supportage devra être validé avec les nouveaux équipements mis en place

Critères :

- Puissance frigorifique de l'évaporateur
- Distance entre l'évaporateur et le groupe (y compris montée au faux plafond) : 7 m
- Gaz à prendre en compte : R448
- Le groupe devra être semi-hermétique
- Température extérieure à prendre en compte : 43°C
- Temps de fonctionnement du compresseur : 14 à 16h par jour

#### **LOCALISATION**

*Sur Pignon en façade (ext.)*

#### **4.5.1.2 Evaporateur**

L'article comprend :

- La dépose, la repose et le raccordement d'un évaporateur y compris tout moyen de fixation - Modèle existant PANASONIC.
- La validation du dimensionnement de l'évaporateur selon les critères énumérés ci-dessous.
- Le groupe comprend le détendeur, le ventilateur et tout équipements nécessaire que l'entreprise jugera utile de mettre en place pour le bon fonctionnement du groupe.

Critères :

- Gaz à prendre en compte : R448
- Température de la pièce : 14°C
- Surface : 12 m<sup>2</sup>
- Hauteur sous faux-plafond : 3,22 m
- Ailettes : Pas de 5 - 7 mm afin d'éviter la formation de glace

#### **LOCALISATION**

*Prépa froide*



#### **4.5.1.3 Coffret de régulation**

L'article comprend :

- La dépose, la repose et le raccordement d'un coffret de régulation
- L'entreprise transmettra les tests de bon fonctionnement de l'appareil mis en place

#### **LOCALISATION**

*Prépa froide*

### **4.5.2 RESEAUX NEUFS**

#### **4.5.2.1 Réseaux fréons**

L'article comprend :

- La fourniture, la pose et le raccordement des réseaux fréons des groupes jusqu'au équipements associées (évaporateur en prépa froide)
- La mise en place d'un isolant autour des tuyauteries
- Les supports et accessoires de pose
- Toutes sujétions de l'entreprise

La vitesse du fluide ne devra pas dépasser 5 m/s pour l'aspiration.

La pente des tuyauteries devra être de 1%

Il sera mis en place des siphons et contre siphon en entrée et sortie de réseaux et en fonction du routing mis en place.

#### **4.5.2.2 Réseau d'évacuation des condensats**

L'article comprend :

- La fourniture, la pose et le raccordement des réseaux d'EU pour condensats des groupes jusqu'au réseau EU
- Les supports et accessoires de pose
- Toutes sujétions de l'entreprise

La pente des tuyauteries devra être de 2%

Il sera mis en place des siphons et contre siphon en entrée et sortie de réseaux et en fonction du routing mis en place.



## **4.6 AUTRES**

### **4.6.1 Dossier d'ouvrages exécutés**

L'attributaire du présent lot à la fin de ses travaux devra remettre au maître d'œuvre tous les plans, notes de calcul ainsi que toutes les fiches techniques qui devront être complétées ou refaites de façon à être rendues conformes à l'exécution définitive.

L'attributaire du présent lot devra alors remettre son dossier d'exécution à la maîtrise d'œuvre. Son dossier pourra être remis par étapes, en fonction du calendrier qui aura été préalablement approuvé par le maître d'œuvre, mais à la seule et unique condition qu'à chaque étape, les plans qui lui seront présentés soient dits cohérents et accompagnés pour chacun des calculs et pièces justificatives correspondantes.

**Le dossier des ouvrages exécutés comprendra :**

- l'ensemble des documents d'exécution mis à jour ;
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés.
- Les notices d'utilisation, de réparation et pour l'entretien des divers ouvrages du présent lot ;
- Le présent dossier sera diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

### **4.6.2 Main d'oeuvre global du lot**

Prix de main d'oeuvre du lot global

### **4.6.3 Etudes d'exécution**

Le titulaire du présent lot devra fournir au Maître d'Oeuvre, au plus tard 15 jours avant le début des travaux, pour VISA les éléments ci-dessous :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage ;
- Les plans d'exécution ;
- Les notes de calcul ;
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément ;
- Les fiches techniques et CCPU (Certificat de Contrôle de Production en Usine) des matériaux utilisés ;
- Les fiches techniques définissant les divers revêtements utilisés et leurs procédures d'application ;
- La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

Tous les documents d'exécution du présent lot devront être établis et avoir été visés par le maître d'œuvre préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'entrepreneur attributaire du présent lot soumettra au maître d'œuvre pour visa la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier sera compatible avec le calendrier d'exécution général des travaux, et tiendra compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

### **4.6.4 Essais permeabilite reseau**

L'ensemble des réseaux de ventilation seront testés en perméabilité et les rapports seront communiqués.

### **4.6.5 Mise en service et controles**

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique du fabricant et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- Compatibilité technique du matériel
- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)

Assistance technique et mise en service :



Une fois l'installation terminée et testée, un technicien du fabricant assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur.

Mise en Service

- Contrôle des circuits
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble

Un PV de bon fonctionnement devra être transmis au MOA et MOE



## **4.7 PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES**

### **4.7.1 Nouvel article**

#### ***OPTIONS***

##### **4.3.2.2 Tourelle d'extraction**

Le présent lot devra la fourniture et la pose de la tourelle d'extraction des hottes de la cuisine, y compris manutention jusqu'en toiture.

La tourelle devra être C4 désenfumage

Marque : ALVENE ou équivalent FRANCE AIR

Type : F400 EMMOS - 056-4/6 T OU PLUS

Le présent lot a à sa charge, le chevêtre en toiture, la costière, reprise étanchéité et finition de couverture. Y compris kit de rejet vertical acoustique, ainsi que toutes sujétions de pose.

Le présent lot mettra en place le coffret de sécurité dans les combles. Ce dernier devra être en lien avec la sécurité du site.

L'alimentation sera laissée en attente par le lot ELECTRICITE. Le raccordement est à charge du présent lot.

Depuis ce coffret, le présent lot aura à sa charge :

- Les liaisons électriques avec la tourelle
- La création d'une liaison de commande vers le comptoir. Cette commande permettra le passage PV/GV/ARRET
- Fourniture et pose du boîtier de commande à proximité de la hotte.

#### **LOCALISATION**

*En toiture*

##### **4.3.3.1 Hotte laverie simple flux dynamique**

###### **Hotte Laverie simple flux Dynamique**

Hotte destinée à extraire efficacement les vapeurs et la chaleur générées par le lave-ustensiles.

Marque: ALVENE

Référence OPALAV S / 15

Hotte simple flux

Filtres CHOCS (pas de filtres chevrons)

Modèle Dynamique

Dimensions: 1500x1445x530mm

Débit 1100 M3 /h

Lumière encastrée

Motorisation: moto-ventilateur à entraînement direct

La position du ventilateur de refoulement sera à déterminer ultérieurement





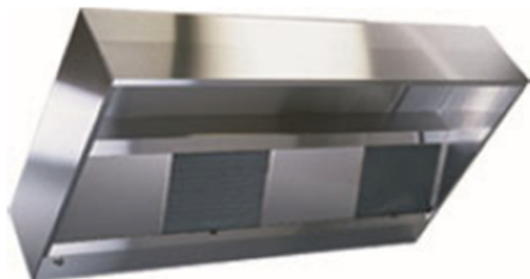
**LOCALISATION**

*Zone Laverie*

**4.3.3.2 Hotte centrale simple flux Statique**

**HOTTE CENTRALE simple flux STATIQUE**

Marque: ALVENE ou équivalent  
Référence OPaline rectangle  
Filtres CHOC (pas de filtres chevrons)  
Modèle Statique  
Dimensions: 2 modules (3000x1240x530mm)  
Débit 6600 M3 /h  
Lumière encastrée  
Motorisation: Tourelle existant, compensation réalisée via aérotherme



**LOCALISATION**

*Zone prépa chaude*