

CAMPUS MAXWELL PROGRAMME UNIVERSEINE

Descriptif technique – Chapitre 20 – Chauffage Ventilation Désenfumage



PRO - Octobre 2024

Informations qualité

Titre du projet	Universeine
Titre du document	Descriptif technique – Chapitre 20 – Chauffage Ventilation Désenfumage
Date	18/10/2024
Auteur (s)	BERIM
N° d'affaire	BM42240003

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par
VO	11/10/2024	Cedric Lemaire	Florent Divanach	

Destinataires

Nom	Organisme	Date d'envoi
	DEPAFI	18/10/2024
	PARELLA	18/10/2024
	SWAN	18/10/2024

Groupeement de Maitrise-d'Œuvre

Nom	Organisme
Florent DIVANACH	BERIM
Joachim BELLEMIN	SWAN
Emeric WILMART	BATISS
Sylvain MARTIN	AVEL
Marie-Anne LEBRIS-CARDIEC	AGI2D
Clovis LECUIROT	ATRAIT
Sandra BOSSARD	OKEENEA
Caroline AMAR	Atmé.studio
Caroline PAUCHANT	L'atelier de k.ro.line
Lucille BUREAU	LUCILLE BUREAU / designer d'espace(s)
Stéphane GOURIN	KERMA

Table des matières

1	Généralités	1
1.1	Présentation de l'opération	1
1.2	Démarche de réemploi	1
1.3	Préambule	1
1.4	Etendue des travaux	2
1.5	Connaissance des lieux	2
1.6	Objet de la notice	2
2	Descriptif techniques générale des travaux CVC à réaliser	2
2.1	Bases des calculs et disponibilités	2
2.1.1	Conditions extérieures de base (pour calculs des déperditions et des apports)	2
2.1.2	Conditions intérieures détaillées – débits de ventilation	2
2.2	Ventilation	8
2.2.1	Centrales de traitement d'air	8
2.2.2	Conduit d'air et accessoires	8
2.2.3	Boite à débit variables	9
2.2.4	Clapets coupe-feu	9
2.2.5	Diffuseurs d'air et bouches/grilles de reprise	9
2.2.6	Transfert d'air pour les locaux cloisonnés	9
2.2.7	Ventilateur de soufflage Base vie	9
2.2.8	VMC base vie	10
2.3	Traitement thermique	10
2.3.1	Ventilo-convecteurs	10
2.3.2	Télécommandes VC (hors corps d'état)	11
2.3.3	Rideaux d'air chaud à eau chaude	11
2.3.4	Registre ERVA de reprise en circulation	11
2.3.5	Tuyauteries eau chaude ajoutées	11
2.3.6	Tuyauteries eau glacée ajoutées	12
2.3.7	Compteurs Base vie et salle tiré du sac	13
2.3.8	Équilibrage	13
2.3.9	Emission terminale par convecteur électrique pour base vie	13
2.4	Régulation	13
3	Halle Maxwell	14
3.1	Halls d'agents	14
3.2	Auditorium/ Foyer	15
3.2.1	Foyer	15
3.2.2	Auditorium	15
3.2.3	Régie	15
3.2.4	LT Régie	15
3.2.5	Cabine de traduction	15

3.3	Locaux sous commerces au N-1	15
3.4	Cafétéria	16
3.5	Restauration	16
3.6	Salle de sport	16
3.7	Espaces de travail	16
4	Batiment B1A	16
4.1	Plateau de bureaux	16
4.1.1	Adaptation générale des besoins aérauliques :	16
4.1.2	Adaptation générale des besoins hydrauliques :	17
4.1.3	Salle des commissions	17
4.1.4	RDC Flex office	19
4.1.5	Cas des grilles de ventilo-convecteur à cheval sur les cloisonnements.	19
4.1.6	Cas des espaces bureaux	19
4.1.7	Cas des espaces Open Space & Co-working	20
4.1.8	Cas des espaces silences	20
4.1.9	Cas des salles de Réunions	20
4.1.10	Cas des tisaneries	20
4.1.11	Cas des trames sans ventilo convecteur	21
4.1.12	Cas des locaux technique électrique d'étage	21
4.1.13	Cas des locaux HUB	21
4.1.14	Cas des locaux métier	21
4.1.15	Armurerie	22
4.2	Pôle médical B1A & B1B	22
4.2.1	Locaux affectés : salle d'attente et secrétariat, et lactation	22
4.3	Salle tirée du sac & salle de sieste	23
4.3.1	Détermination des besoins aérauliques	23
4.3.2	Détermination des besoins hydrauliques	23
4.3.3	Travaux envisagés	24
4.4	Base vie	24
4.4.1	Détermination des besoins aérauliques	24
4.4.2	Travaux envisagés	24
5	Batiment B1B	25
5.1	Plateau de bureaux	25
5.2	Local vélos	25
6	Batiment Copernic	25
6.1	Salle de réunion + tisanerie RdC + hub	25
6.1.1	Détermination des besoins aérauliques	25
6.1.2	Détermination des besoins hydrauliques	25
6.1.3	Travaux envisagés	26
6.2	Salles de réunion R+1 & R+2	27
6.2.1	Détermination des besoins aérauliques :	27
6.2.2	Détermination des besoins hydrauliques	27
6.2.3	Travaux envisagés	27

7	Exigences generales	28
7.1	Règlements et normes	28
7.2	Documents à fournir par l'entreprise	29
7.2.1	Avant appel d'offres	29
7.2.2	Avec son offre	29
7.2.3	Les documents généraux de l'appel d'offres et en particulier le CCAP, précisent les principales pièces à fournir.	29
7.2.4	Avant travaux	29
7.2.5	A la réception	30
7.2.6	Après réception	31
7.3	Réception, mise en service, essais	31
7.3.1	Réception	31
7.3.2	Contrôle Technique d'Exécution	31
7.3.3	Mise en service	31
7.3.4	Essais	32
7.4	Sujétions particulières	33
7.4.1	Généralités	33
7.4.2	Protection des ouvrages	33
7.5	Listes non exhaustives de documents à fournir par l'entreprise avant exécution	33
8	Spécifications techniques	35
8.1	Spécifications communes	35
8.1.1	Généralités	35
8.1.2	Travaux d'électricité	35
8.1.3	Peinture et repérage	37
8.1.4	Calorifuge	37
8.1.5	Conventions de calcul	38
8.2	Chauffage à eau chaude	38
8.2.1	Tuyauteries	38
8.2.2	Robinetterie	39
8.2.3	Émetteurs terminaux	40
8.3	VENTILATION	41
8.3.1	Conduits d'air	41
8.3.2	Diffusion de l'air	45

1 Généralités

1.1 Présentation de l'opération

Le Campus Maxwell comptabilisera environ 46 000 m² de surface de plancher répartis dans 4 bâtiments.



La Halle Maxwell accueillera les principaux services communs du Campus dont les halls d'accès principaux et le restaurant en RDC; des plateaux de bureaux dans les étages ; et en infrastructure, la cuisine, les archives et des locaux techniques (environ 13 000 m² réhabilités répartis sur 3 niveaux de superstructure, y compris rez-de-chaussée et 1 niveau d'infrastructure.)

Les bâtiments neufs B1A (ou Volta) et B1B (ou Ampère) accueilleront des plateaux de bureaux, avec des halls d'accès secondaires. Les plateaux sont reliés à ceux de la Halle Maxwell via des passerelles en R+1 et directement par les plateaux des 4 « connecteurs » en R+2 (environ 32 000 m² neufs répartis sur 9 niveaux de superstructures (y compris rez-de-chaussée et mezzanine du R+7), et 2 niveaux d'infrastructure. Les Bâtiments Neufs accueilleront également une zone de livraison en RDC ; et en infrastructure, un parc de stationnement, véhicules légers, deux-roues motorisés et vélos, des locaux techniques, archives et autres locaux supports.

Le pavillon Copernic pourra accueillir un espace de services en RdC, il est prévu des salles de réunion dans les étages et des locaux techniques en infrastructure (environ 820 m² réhabilités répartis sur 3 niveaux de superstructure, y compris rez-de-chaussée)

1.2 Démarche de réemploi

Le projet Universeine, situé à Saint-Denis, s'inscrit dans le réaménagement et le réemploi des locaux du Village Olympique des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024 en un site qui accueillera environ 63 000 m²SDP logements, 51 000 m²SDP bureaux et services. Dans cette même dynamique, il est question d'intégrer des matériaux de réemploi, déjà présents dans les bureaux existants et issus de plateformes extérieures locales, au projet architectural et d'aménagement intérieur des espaces de bureaux destinés au ministère de l'Intérieur et des Outre-mer, afin de décliner cette démarche de réemploi dans l'aménagement de l'opération.

1.3 Préambule

Le chapitre " Description des ouvrages " est placé en tête du document afin que les lecteurs puissent appréhender rapidement les aspects spécifiques du projet

Les prestations sont détaillées par bâtiment, puis par espace et locaux.

1.4 Etendue des travaux

D'une manière générale, l'entrepreneur doit la réalisation de tous les ouvrages tels qu'indiqués aux plans et au présent CCTP.

Il doit également tous les travaux qui, bien que non explicitement décrits, découleraient d'une façon logique des prestations dues ainsi que la mise en œuvre de tous les ouvrages et accessoires nécessaires à la bonne finition de ses travaux.

1.5 Connaissance des lieux

Le fait d'avoir soumissionné suppose que l'entreprise a obtenu tous les renseignements nécessaires à la parfaite réalisation de ses travaux, qu'il a visité les lieux et qu'il s'engage à exécuter ses ouvrages dans les règles de l'art, et ce, sans jamais pouvoir prétendre à un supplément sur les prix convenus qui ne seraient et qui ne pourraient d'ailleurs être financés.

1.6 Objet de la notice

Le présent document a pour objet de présenter les prestations pour les travaux de CVC

Les prestations sont détaillées par bâtiment, puis par espace et locaux

2 Descriptif techniques générale des travaux CVC à réaliser

Nota : La seule modification sur les réseaux de désenfumage est située au niveau de la salle des Commissions. Voir descriptif §Salle des Commissions.

Le désenfumage de la halle MXL et des bâtiments B1A at B1B est mécanique avec amenée d'air neuf naturelle par ouverture de fenêtres.

Se référer à la notice de sécurité du PCM HER pour le fonctionnement du désenfumage du site.

2.1 Bases des calculs et disponibilités

2.1.1 Conditions extérieures de base (pour calculs des déperditions et des apports)

- Hiver :
 - Température sèche : -7°C
 - Hygrométrie : 95 %
- Été :
 - Température sèche : + 32°C
 - Hygrométrie : 40 %

2.1.2 Conditions intérieures détaillées – débits de ventilation

Températures et humidités ambiantes, tableaux récapitulatifs :

Les tableaux suivants indiquent le traitement d'ambiance prévu local par local.

La légende des tableaux est la suivante :

- Air Neuf :
 - Débit [m³/h] : c'est le débit d'air neuf hygiénique à apporter dans le local (indépendamment du taux de brassage).

- Soufflage :
 - Repères : CTA : pour ventilation double flux
EA : pour entrée d'air autoréglable en menuiserie
TR : pour transfert depuis local adjacent
 - Débit [m³/h] : c'est le débit d'air insufflé dans le local.
- Extraction ou reprise :
 - Débit [m³/h] : c'est le débit d'air vicié extrait dans le local.
 - Repères : CTA pour ventilation double flux
E1, ..., Ei: pour extracteurs VMC
- Point de consigne :
 - Hiver : ce sont les températures minimales à obtenir en hiver dans les conditions extérieures de base.
 - Été : ce sont les abaissements minimaux de température ambiante à obtenir en été par rapport à la température extérieure de base (en [K]), ou les températures maximales à obtenir en été dans les conditions extérieures de base (en [°C]).

NB : En période estivale, lorsque la température extérieure est supérieure à la température extérieure de base, la température ambiante de chaque local ou zone dérive en fonction des possibilités de l'installation, mais sans mise en sécurité de la production de froid.

- Émission terminale :
- Indication pour chaque local, le cas échéant, du système de traitement terminal :
 - CONV : Convecteur électrique
 - VC : Ventilo convecteur
 - BDV : Boite à débit variable
 - BAT : Batterie terminale

NB : le terme NC signifie : Non Contrôlé

Espace de travail :

DESIGNATION DES LOCAUX	*Bureau	*Salle de Réunion	*Tisanerie
SITUATION DES LOCAUX	TN	TN	TN
PROGRAMME DE TRAITEMENT	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation
T sèche été (°C)	26°C (± 1 K)	26°C (± 1 K)	26°C (± 1 K)
HR été (%)	NC	NC	NC
T sèche hiver (°C)	19°C (± 1 K)	19°C (± 1 K)	19°C (± 1 K)
HR hiver (%)	NC	NC	NC
OCCUPATION	1 ou 2pers. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	Suivant plans 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	1 ou 2pers. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C
ECLAIRAGE	7 W/m²	7 W/m²	7 W/m²
DIVERS (dont informatique)	SO	SO	SO

AIR NEUF	25m³/h.pers	30m³/h.pers	Adjacent
VENTILATION	Double flux avec récupération sur air extrait	Double flux avec récupération sur air extrait	Simple flux depuis CTA
EXTRACTION	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation	Localement
AMBIANCE SONORE DE REFERENCE	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique
DESENFUMAGE			
OBSERVATIONS		Mise en œuvre de BDV	
EMETTEURS TERMINAUX	VC	VC	

DESIGNATION DES LOCAUX	*HUB	*LT	*Métier	*Armurerie
SITUATION DES LOCAUX	TN	TN	RDC	RDC
PROGRAMME DE TRAITEMENT	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation
T sèche été (°C)	24 °C (± 1 K)	26 °C (± 1 K)	Suivant besoin	Suivant besoin MOA
HR été (%)	NC	NC	NC	NC
T sèche hiver (°C)	24 °C (± 1 K)	19 °C (± 1 K)	Suivant besoin	Suivant besoin MOA
HR hiver (%)	NC	NC	NC	NC
OCCUPATION	Ponctuelle	Ponctuelle	Suivant besoins. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	Suivant besoins. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C
ECLAIRAGE	7 W/m²	7 W/m²	7 W/m²	7 W/m²
DIVERS (dont informatique)	SO	SO	SO	SO
AIR NEUF	0.5vol/h avec un minima de 30m³/h	0.5vol/h avec un minima de 30m³/h	Localement	Simple flux depuis CTA
VENTILATION	Double flux avec récupération sur air extrait	Double flux avec récupération sur air extrait	Simple flux depuis CTA	Double flux
EXTRACTION	Equidébit	Equidébit	Localement	Depuis réseaux indépendant + EXT
AMBIANCE SONORE DE REFERENCE	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique
DESENFUMAGE				

OBSERVATIONS		Réalisé dans le cadre de la VEFA		
EMETTEURS TERMINAUX	VC Carrossé	VC Carrossé	VC	VC

Copernic

DESIGNATION DES LOCAUX	*Salle de Réunion
SITUATION DES LOCAUX	RDC/ R+1/ R+2
PROGRAMME DE TRAITEMENT	Chauffage Rafraichissement Ventilation
T sèche été (°C)	26°C (± 1 K)
HR été (%)	NC
T sèche hiver (°C)	19°C (± 1 K)
HR hiver (%)	NC
OCCUPATION	Suivant plans. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C
ECLAIRAGE	7 W/m²
DIVERS (dont informatique)	SO
AIR NEUF	30m³/h.pers
VENTILATION	Double flux
EXTRACTION	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation
AMBIANCE SONORE DE REFERENCE	Cf notice acoustique
DESENFUMAGE	
OBSERVATIONS	Mise en œuvre de BDV
EMETTEURS TERMINAUX	VC

Salle tirée du sac, salle de sieste,

DESIGNATION DES LOCAUX	*Salle tirée du sac	*Salle de sieste	*LT
SITUATION DES LOCAUX	N-1	N-1	TN
PROGRAMME DE TRAITEMENT	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation
T sèche été (°C)	26°C (± 1 K)	26°C (± 1 K)	26°C (± 1 K)
HR été (%)	NC	NC	NC
T sèche hiver (°C)	19°C (± 1 K)	19°C (± 1 K)	19°C (± 1 K)
HR hiver (%)	NC	NC	NC
OCCUPATION	Suivant plans. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	Suivant plans. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	Ponctuelle
ECLAIRAGE	7 W/m ²	7 W/m ²	7 W/m ²
DIVERS (dont informatique)	SO	SO	SO
AIR NEUF	30m ³ /h.pers	25m ³ /h.pers	0.5vol/h avec un minima de 30m ³ /h
VENTILATION	Double flux	Double flux	Double flux
EXTRACTION	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation	Localement
AMBIANCE SONORE DE REFERENCE	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique
DESENFUMAGE			
OBSERVATIONS	Mise en œuvre de BDV		
EMETTEURS TERMINAUX	VC	VC	VC Carrossé

Base vie

DESIGNATION DES LOCAUX	*Bureau	*Salle de détente	*Vestiaires
SITUATION DES LOCAUX	TN	TN	TN
PROGRAMME DE TRAITEMENT	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation	Chauffage Rafrachissement Ventilation
T sèche été (°C)	26°C (± 1 K)	26°C (± 1 K)	26°C (± 1 K)
HR été (%)	NC	NC	NC
T sèche hiver (°C)	19°C (± 1 K)	19°C (± 1 K)	19°C (± 1 K)
HR hiver (%)	NC	NC	NC
OCCUPATION	1 ou 2pers. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	Suivant plans 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C	1 ou 2pers. 64W sensible et 63W latent par occupant à 28°C
ECLAIRAGE	7 W/m²	7 W/m²	7 W/m²
DIVERS (dont informatique)	SO	SO	SO
AIR NEUF	25m³/h.pers	30m³/h.pers	5+15xN m³/h N : nombre de casier
VENTILATION	Double flux	Double flux	Simple flux depuis CTA
EXTRACTION	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation	Transfert d'air vers reprise en vrac en circulation	Localement
AMBIANCE SONORE DE REFERENCE	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique	Cf notice acoustique
DESENFUMAGE			
OBSERVATIONS			
EMETTEURS TERMINAUX	VC	VC	

2.2 Ventilation

2.2.1 Centrales de traitement d'air

Chaque centrale de traitement d'air est composée notamment des éléments suivants :

- Un châssis en acier galvanisé,
- Un registre motorisé sur l'arrivée d'air neuf et sur l'air extrait,
- Préfiltration de type M5 sur l'air neuf de chaque CTA,
- Filtration air neuf de type F7 de chaque CTA,
- Filtration de type M5 sur le rejet de chaque CTA.
- Registres motorisés tout ou rien placés sur la prise d'air neuf (en aval des filtres conformément à l'article CH38 du règlement incendie pour les centrales ayant un débit supérieur à 10 000 [m³/h]), et sur le rejet d'air vicié,
- By-pass de l'échangeur en cas de gel des plaques
- Batterie à eau chaude, équipée de vannes d'isolement, purgeur, vidange, vannes trois voies modulante montée en décharge, ou vanne 2 voies modulant 0/10Volt, contrôle de pression entre départ et retour (contrôle d'encrassement),
- Batterie à eau glacée, équipée de vannes d'isolement, purgeur, vidange, vannes trois voies modulante montée en décharge, ou vanne 2 voies modulant 0/10Volt, contrôle de pression entre départ et retour (contrôle d'encrassement), (hormis les centrales traitant les sanitaires.
- Ventilateur de soufflage centrifuge, basse consommation,
- Ventilateur d'extraction centrifuge, basse consommation, asservi au ventilateur de soufflage,
- Ensemble de récupération de chaleur entre l'air neuf et l'air rejeté par récupérateur d'énergie à plaques ou à roue ; rendement mini de récupération 80% certifié EUROVENT. Le récupérateur est en outre équipé d'un by-pass afin de permettre le free-cooling,
- Ensemble de régulation dont la description est faite dans le paragraphe correspondant,
- Pièges à son placés en amont et en aval des ventilateurs, déterminés de manière à ne pas dépasser les niveaux sonores contractuels.
- SFP inférieure à 0.7w/m³/h

Raccordement des évacuations des appareils sur évacuation générale en tube P.V.C au présent corps d'état.

2.2.2 Conduit d'air et accessoires

Les conduits de soufflage sont en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, calorifugés (conformément aux spécifications techniques générales), équipés de registres de réglage, clapets coupe-feu, modules de réglage de type MR autoréglable à forte perte de charge.

Les conduits de raccordement aux terminaux sont de type flexible double peau (bureaux, zones attentes, box, salles de réunion...).

Les conduits de reprise sont en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, calorifugés (conformément aux spécifications techniques générales), équipés de registres de réglage, clapets coupe-feu, selon nécessité.

L'ensemble des gaines **seront calorifugées.**

2.2.3 Boîte à débit variables

Pour chacune des salles de réunion et salles dépassant les 200m³/h d'air neuf introduit, il sera mis en place deux régulateurs de débit variable (asservissement soufflage/reprise), commandés par une sonde de CO₂. Ils seront de type Régulateurs VAV OPTI DRIVE avec isolation de France AIR ou techniquement équivalent. Ils seront alimentés électriquement depuis l'automate présent à proximité, une attente est prévue à cette effet.

2.2.4 Clapets coupe-feu

Les clapets coupe-feu circulaire seront de marque France air de type Circé 4 ou Ciré 4 Applique.

Les clapets coupe-feu rectangulaires seront de marque France air de type REF 500 4 ou REF 500 4 Applique.

Pas de présence de remonté des clapets CF à la GTB et au SSI à l'existant.

Localisation : Salle tirée du sac, armurerie, etc...

2.2.5 Diffuseurs d'air et bouches/grilles de reprise

Les diffuseurs d'air et les reprises déposés seront préférentiellement réemployés dans leur globalité. Afin d'avoir une uniformité technique et visuelle, un ajout des diffuseurs de même type et marque sera à réaliser pour correspondre aux nouveaux débits. Dans le cas de besoin complémentaires, ils pourront être techniquement et esthétiquement équivalent. Ils seront déterminés en fonction des débits des pièces, de manière à assurer une répartition efficace tout en respectant les niveaux sonores et vitesses résiduelles maximaux.

Pour les espaces entièrement rééquipées (Base vie/ Salle tirée du sac) :

Locaux traités en double flux

Les diffuseurs d'air et les reprises sont de marque FLAKT, modèle DLM-IR, finition identique à l'existant, à induction ou techniquement équivalent. Ils sont déterminés en fonction des débits des pièces, de manière à assurer une répartition efficace tout en respectant les niveaux sonores et vitesses résiduelles maximaux.

Locaux traités en extraction uniquement (Tisanerie, ...)

Les bouches sont de marque France air, type BSA. Elles sont déterminées de manière à assurer une répartition efficace tout en respectant les niveaux sonores maximaux. La présence d'un module de régulation dans la gaine permettra d'assurer le débit voulu.

2.2.6 Transfert d'air pour les locaux cloisonnés

La modification des débits de soufflage afin de se conformer à la réglementation notamment dans les salles de réunion entrainera des surpressions dans les locaux. La reprise d'air étant centralisé en circulation un transfert d'air sera à mettre en œuvre dans l'ensemble des locaux fermé.

Pour les locaux jusqu'à à 250m³/h :

Mise en œuvre de transfert par le biais de de gaines souples et rigides munies d'un piège à son et de grilles en faux plafonds, permettant de faire circuler l'air jusqu'à la reprise situé en circulation.

Pour les locaux dépassant le 250m³/h :

Mise en œuvre de bouches de transfert isolé acoustiquement permettant de faire circuler l'air jusqu'à la reprise situé en circulation. Elles seront de type CTM de marque Swegon ou techniquement équivalent.

2.2.7 Ventilateur de soufflage Base vie

Mise en place en faux plafond de la circulation d'un groupe d'insufflation Type KVK SILENT 315 EC de SYSTEMAIR ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Caisson aluzinc

- Piquages en ligne •
- Moteur haut rendement à commutation électronique EC
- Variation de la vitesse de 0 à 100% avec variateur intégré
- Isolation 50mm de laine minérale
- Faible niveau sonore
- Moto-ventilateur une ouïe et roue à réaction.
- Une face ouvrable sur charnière démontable.
- Il sera mis en place en amont du ventilateur un caisson porte filtre équipé d'un filtre F6

Batterie électrique

L'air insufflé sera préchauffé à l'aide d'une batterie électrique.

Afin de limiter la puissance électrique souscrite la batterie sera dimensionnée pour un delta T de 15°C correspondant à une température de soufflage de 7°C pour une température extérieure de -7°C. Les émetteurs intérieurs se chargeront du reste de la puissance.

2.2.8 VMC base vie

Les installations correspondantes comprennent :

- bouches d'extraction de marque ALDES type autoréglable BAP Color ou ATLANTIC ou équivalent approuvé,
- conduit en tôle d'acier galvanisé rigide,
- extracteurs en circulation, de marque ALDES type inoVEC ou ATLANTIC type CRITAIR ou équivalent approuvé, catégorie 4, munis d'un dépressostat et d'une coupure de proximité,
- organes de réglage, divers,

2.3 Traitement thermique

2.3.1 Ventilo-convecteurs

Les appareils comprennent :

Les ventilo-convecteurs seront identiques à l'existant ou techniquement équivalent.

Ils seront de type idrofan 42NH-CLZ de marque carrier.

- Une batterie d'échange à double circuit en tube cuivre avec ailettes aluminium dont la partie eau glacée est étudiée pour faciliter l'évacuation de l'eau condensée. Montage par raccords à joints coniques, purgeur manuel.
- Un bac de récupération des condensations avec orifice d'écoulement.
- Un groupe de ventilation à une ou deux turbines en aluminium équilibrées et entraînées par moteur à débit variable basse consommation à coussinets autolubrifiants. Montage sur suspension élastique assurant un fonctionnement silencieux aux différentes allures de fonctionnement.
- Un filtre d'air sec, nettoyable, monté sur glissières.
- Une grille de diffusion en profilés aluminium.
- Un boîtier de commande à portée de l'utilisateur, permettant de choisir la modification du point de consigne limitée à + ou - 3° C, sans graduation. Les appareils sont sélectionnés en tenant compte du niveau sonore requis.

Les vannes de régulation sont à deux voies, NO pour le chaud, NF pour le froid ; les moteurs sont en 0-10 volts ou 3 points (les moteurs thermiques ne sont pas admis).

Les VC seront équipés par un contrôleur d'ambiance/thermostat compatible avec les installations existantes

2.3.2 Télécommandes VC (hors corps d'état)

Les télécommandes présentes sur site pour chaque VC devront être reprogrammées dans l'ensemble des plateaux. Un jeu de maître esclave sera à faire dans les open-spaces, les salles de réunion et certains locaux métier. Une télécommande indépendante sera mise en œuvre pour chaque bureau ou local ayant un seul VC.

Réalisé par le corps d'état GTB

2.3.3 Rideaux d'air chaud à eau chaude

Il est implanté dans le sas d'entrée de l'espace salles des commissions.

Il est prévu un rideau d'air chaud à eau chaude encastrée de marque TEDDINGTON type C1500W ou de qualité égale ou supérieure, débit d'air 1 500 m³/h/ml, avec grille de soufflage, grille de reprise, ventilateurs centrifuges, et batterie chaude en cuivre avec ailette aluminium.

La longueur de l'appareil est adaptée à la longueur de la porte.

Le rideau d'air chaud de la zone aura les paramètres suivants :

- Les commandes arrêt, PV, MV, GV,
- Un régulateur permettant de piloter la température de soufflage,
- L'asservissement à une horloge à programmes journalier et hebdomadaire avec réserve de marche ainsi qu'une possibilité de dérogation.

L'appareil est muni d'une sonde sur le soufflage et sur la reprise.

Filerie de liaison entre l'armoire électrique et les appareils.

Raccordement hydraulique de chaque batterie est assuré, depuis le réseau bitube acier provenant de la trémie, par des flexibles protégés par une tresse en inox 316 L, sur le départ d'une vanne d'isolement à boisseau sphérique, sur le retour d'un robinet de réglage à prise de pression différentielle marque TA type STA et une vanne 2 voies munie d'un moteur électrique proportionnel 0-10V ou 3 points, et d'un purgeur d'air en partie haute.

2.3.4 Registre ERVA de reprise en circulation

Dans les plateaux, la variation des débits et la mise en œuvre de boîte à débits variables dans les salles de réunions engendra un paramétrage des registres/boîte à débit variables de reprise situés au niveau des circulations.

Ces registres sont existants et proches des sorties de trémies, un équilibrage sera à réaliser.

2.3.5 Tuyauteries eau chaude ajoutées

Elles sont en acier noir, couvert de 2 couches de peinture antirouille, fixées grâce à des colliers avec interposition de matériau antivibratoire (type MUPRO ou équivalent approuvé).

À chaque raccordement ou piquage de tuyauterie supplémentaires, avec pour chacun :

- Vannes d'isollements aller, retour,

Pour les zones, base vie et salle tirée du sac il y aura aussi :

- Vanne de réglage à prise de pression différentielle, marque TA type STA-D ou STA-F, sur le retour,
- Une manchette compteur, y compris les doigts de gants nécessaires à la mise en place ultérieure des sondes de température.

Elles circulent conformément aux plans.

Elles sont calorifugées conformément aux prescriptions techniques générales (constitution, épaisseur, ...), par coquille de marque KNAUFF INSULATION type TEK PS PRO ALU ou équivalent approuvé, sur toutes leurs longueurs sauf pour les tuyauteries de chauffage apparentes circulant dans des zones chauffées (**les faux plafonds sont considérés comme non chauffés**).

L'épaisseur des isolants pour un classement d'isolation de **classe 4**, afin de respecter la RT dans le cadre des classes européennes, sera de :

- 35 mm pour les diamètres extérieurs < 30 mm
- 40 mm pour les diamètres extérieurs < 40 mm
- 50 mm pour les diamètres extérieurs < 60 mm
- 60 mm pour les diamètres extérieurs < 80 mm
- 65 mm pour les diamètres extérieurs < 100 mm
- 70 mm pour les diamètres extérieurs > 100 mm

La traversée des murs ou planchers se fera avec des fourreaux plastiques.

En outre, les tuyauteries circulant à l'extérieur auront un revêtement extérieur en tôle aluminium de 0,8 mm d'épaisseur, y compris étanchéité par joint néoprène.

2.3.6 Tuyauteries eau glacée ajoutées

Elles sont en acier noir, couvert de 2 couches de peinture antirouille, fixées grâce à des colliers avec interposition de matériau antivibratoire (type MUPRO ou équivalent approuvé).

Les canalisations circulent en faux plafond.

À chaque raccordement ou piquage de tuyauterie supplémentaires, avec pour chacun :

- Vannes d'isolements aller, retour,

Pour la zone salle tirée du sac il y aura aussi :

- Vanne de réglage à prise de pression différentielle, marque TA type STA-D ou STA-F, sur le retour,
- Une manchette compteur, y compris les doigts de gants nécessaires à la mise en place ultérieure des sondes de température.

Elles circulent conformément aux plans.

Elles sont calorifugées conformément aux prescriptions techniques générales (constitution, épaisseur, ...), par coquille type STYROFOAM ou équivalent approuvé d'épaisseur minimale de 32mm revêtement bitumineux blanc ou noir, sur toutes leurs longueurs, de même que les robinetteries associées qui bénéficient de boîtiers isolants préfabriqués.

L'épaisseur des isolants pour un classement d'isolation de **classe 4**, afin de respecter la RT dans le cadre des classes européennes, sera de :

- 35 mm pour les diamètres extérieurs < 30 mm
- 40 mm pour les diamètres extérieurs < 40 mm
- 50 mm pour les diamètres extérieurs < 60 mm
- 60 mm pour les diamètres extérieurs < 80 mm
- 65 mm pour les diamètres extérieurs < 100 mm
- 70 mm pour les diamètres extérieurs > 100 mm

La traversée des murs ou planchers se fera avec des fourreaux plastiques.

En outre, les tuyauteries circulant à l'extérieur et en locaux techniques auront un revêtement extérieur en tôle aluminium de 0,8 mm d'épaisseur.

2.3.7 Compteurs Base vie et salle tiré du sac

Il sera prévu les comptages suivants :

- Comptage de la consommation de chauffage
- Comptage de la consommation de refroidissement
- Comptage de la durée de fonctionnement et de la consommation électrique de chacune des centrales de ventilation ou de traitement d'air.

Les comptages complémentaires suivants seront également prévus :

- Consommation électrique de chaque local technique CVC,

Chaque ensemble de comptage de chaud ou de froid comprend :

- Un compteur, avec filtre en amont munis d'un manomètre différentiel amont aval, vannes d'isolement en amont et en aval
- Des sondes de températures sur le départ et le retour,
- Un intégrateur avec sortie GTC / GTB par protocole MBUS.

NB : les compteurs électriques seront impérativement de type communicants (protocole MBUS).

Les compteurs sont de marque SIEMENS SITRANS type MAG8000 pour l'eau, SAPPEL type SHARKY775 pour l'énergie (eau chaude et eau glacée), LEGRAND type Access pour l'électricité, ou équivalents approuvés.

2.3.8 Équilibrage

En utilisant la méthode et le matériel du constructeur de robinetterie, l'entreprise assurera l'équilibrage complet de l'installation.

Après calculs, il sera établi une grille de pré-réglage des réseaux exprimés en débit et en tours. Tous les organes seront calés à leur position théorique.

Après mise en route et contrôle de température en présence de l'exploitation, ces valeurs seront affinées et le cahier sera remis à jour en permanence. Après une saison, le réglage sera terminé. Les valeurs d'équilibrages seront remises au Maître d'Ouvrage et à l'exploitant.

2.3.9 Emission terminale par convecteur électrique pour base vie

Des convecteurs électriques seront mis en place au sein de chaque local afin de traiter les espaces.

Pour ces locaux, le chauffage est assuré par des convecteurs électriques, de marque Noirot type Evolution, ou équivalent approuvé.

Chaque convecteur est équipé, notamment, d'un thermostat électronique, fil pilote pour programmation, résistance blindée, sortie d'air frontale, voyant de visualisation de fonctionnement, commande marche/arrêt.

Ils sont posés sur consoles avec dispositifs assurant une stabilité parfaite, conformément aux prescriptions du fabricant.

Ils sont raccordés électriquement depuis l'attente laissée par le corps d'état électricité courant fort, à la charge du présent corps d'état.

2.4 Régulation

Les équipements de régulation, de programmation, de relayage (commandes, signalisation, alarmes et asservissements) sont exclusivement numériques. Les équipements de régulation et de programmation seront compatibles avec le matériel existant.

Le titulaire du présent corps d'état doit la fourniture et la mise en place de tous les équipements nécessaires à la réalisation des fonctions décrites ci-après et notamment les éléments suivants :

- Les automates de régulation programmables, et pouvant fonctionner de manière autonome,
- Les modules entrées/sorties,
- Les actionneurs (vannes de régulation, ...),
- Les capteurs,
- La filerie de liaison entre les éléments ci-dessus.

Tous les paramètres, sans exception, peuvent être modifiés depuis le superviseur et depuis l'un des automates prévus au présent corps d'état.

3 Halle Maxwell

3.1 Halls d'agents

Nota : selon les disposition prise sur les locaux « agents », des travaux complémentaires pourraient être à prévoir.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

Vestiaires :

- Mise en œuvre d'une grille de transfert pour les vestiaires PCI

Accueil :

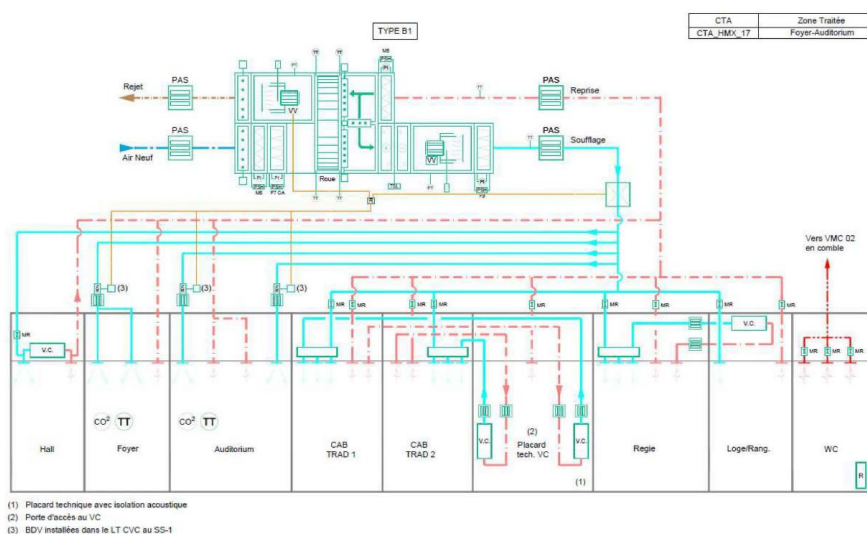
- Ajout de 2 ventilo-convecteurs avec leur télécommande et leurs réseaux de soufflage et reprise
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC
- Modification du réseau de soufflage avec mise en œuvre des MR et des grilles pour la zone (2 zones indépendante, soit 2 antennes de soufflage et deux antennes d'air repris)

Base vie

- Ajout de ventilo-convecteurs avec leur télécommande et leurs réseaux de soufflage et reprise. (2 zones à traiter)
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC
- Modification du réseau de soufflage avec mise en œuvre des MR et des grilles pour la zone (2 zones indépendante, soit 2 antennes de soufflage et deux antennes d'air repris)

3.2 Auditorium/ Foyer

Les travaux de ventilation de cette zone sont réalisés par Vinci.



3.2.1 Foyer

Le foyer est divisé en deux à l'aide d'une cloison amovible.

Dans le cas où la diffusion aéraulique ne s'adapte pas à cette cloison. Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'un réseau aéraulique de part et d'autre de la cloison amovible de soufflage et de reprise en créant un piquage sur les réseaux existants.
- Mise en œuvre des grilles de soufflage et reprise
- Mise en œuvre d'un dispositif de transfert entre les deux espaces

3.2.2 Auditorium

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

3.2.3 Régie

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

3.2.4 LT Régie

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Ajout d'un ventilo-convecteur avec télécommande et leurs réseaux de soufflage et reprise
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC

3.2.5 Cabine de traduction

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

3.3 Locaux sous commerces au N-1

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Depuis les installations réalisées par Vinci mise en œuvre d'un réseau aéraulique de soufflage et de reprise en créant un piquage sur les réseaux existants.
- Mise en œuvre des grilles de soufflage et reprise.

3.4 Cafétéria

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

3.5 Restoration

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

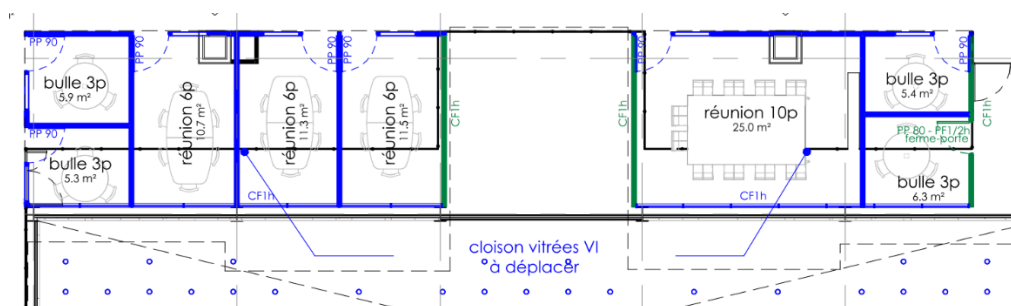
3.6 Salle de sport

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

3.7 Espaces de travail

Voir §Bâtiment B1A

Nota : le R+1 centrale doit subir des modifications par Vinci lors de la phase héritage.



Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale dans la circulation de la zone centrale :

- Mise en œuvre d'un réseau aéraulique de soufflage dans les bureaux et les salles de réunions
- Mise en œuvre de BDV au soufflage et à la reprise dans les salles de réunions.
- Mise en œuvre des grilles de soufflage/ Air neuf et VC
- Paramétrage des télécommandes (hors corps d'état)
- Ajout de ventilo-convecteurs et leurs réseaux de soufflage et reprise
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC

4 Batiment B1A

4.1 Plateau de bureaux

4.1.1 Adaptation générale des besoins aérauliques :

Les besoins aérauliques subiront des modifications à la marge.

Le dimensionnement existant est suffisant pour l'ensemble des espaces.

Un travail de déplacement/ajout/suppression de piquage sera à réaliser suivant l'aménagement futur.

4.1.2 Adaptation générale des besoins hydrauliques :

Les besoins hydrauliques subiront des modifications à la marge.

Le dimensionnement existant est suffisant pour l'ensemble des espaces.

Un travail de déplacement/ajout/suppression de piquage sera à réaliser suivant l'aménagement futur.

4.1.3 Salle des commissions

Aujourd'hui la CTA06 traitant l'espace « Flex office » et « business center » sera pour notre projet exclusivement utilisée pour le traitement de la salle des commissions.

4.1.3.1 Détermination des besoins

Extrait Note : VIL_BSB_VIN_EXE_TTP_B1A_TTN_CVC_NDC_10.706_A-B1A - DÉBIT D'AIR AUTRES LOCAUX

LOCAL			BILAN THERMIQUE		
Niveau	Repère Local	Désignation Local	Puissance Sensible	Puissance Totale	Déperditions
			W	W	W
RDC	RDC-CA1-BusiC	Business center	20461	30407	4187
RDC	RDC-CA1-FlexO	Flex office Ouest	29895	32862	9908
TOTAL CTA B1A 06 Business + Flex Office Ouest			50356	63269	14095

LOCAL		SOUFFLAGE		REPRISE						
Désignation Local	Débit calculé	Débit retenu	T° soufflée		Base Calcul Extraction	Débit calculé	Débit retenu			
			Eté	Hiver			VEX	VMC	CTA B01-06	VEX
	m³/h	m³/h	°C	°C	vol/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
Business center	1865	1865	26	19	0	1865	0	410	1455	0
Flex office Ouest	1650	1650	26	19	0	1650	0	0	1650	0
		3515					0	410	3105	0

4.1.3.2 Détermination des besoins aérauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

Besoins :

- Salle 44 personnes
- Salle 24 personnes Total 92 personnes
- Salle 24 personnes
- Zone d'attente 1p/10m² (S≈135m²) Total 13 personnes

Débit :

- 25 m³/h/personne zone attente
- 30 m³/h/personne salle de réunion

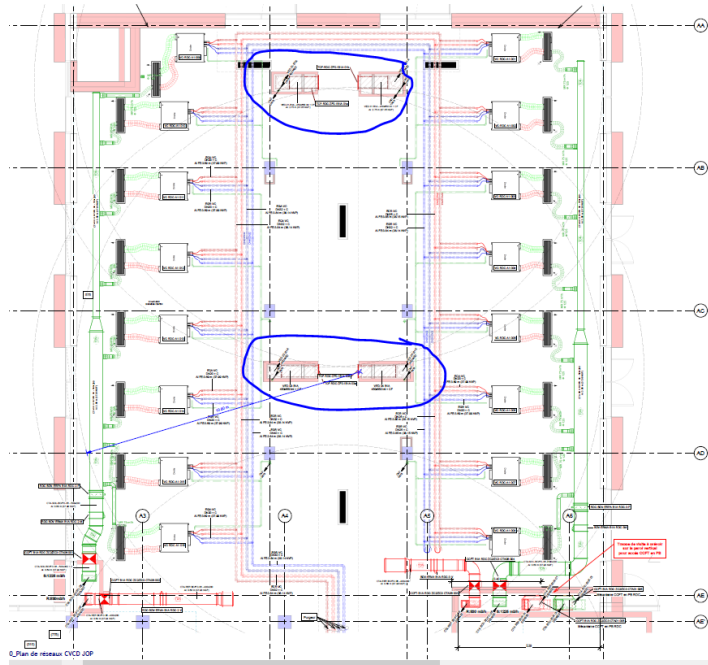
La CTA 06 dispose aujourd'hui d'une possibilité de débits de 3515m³/h.

Les deux trémies permettant d'acheminer l'air dispose de dimensions de 500x200.

Ces dimensions sont utilisées pour traiter la zone Salle de Commissions. Depuis les trémies les réseaux seront à reprendre afin de correspondre aux besoins.

4.1.3.3 Désenfumage

Suivant le retour du préventionniste le désenfumage existant n'a plus lieu d'être avec la disposition future.



Les trémies désenfumage seront modifiées selon les dispositions architecturale.

Les travaux à réaliser sont l'obturation et la déconnexion SSI de la trappe

Un rééquilibrage complet de l'installation est à réaliser.

4.1.3.4 Détermination des besoins hydrauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

Hypothèses : Extrait VEFA :

ANNEXE 4 PROG_3.3.1_NOTICE_TECHNIQUE_VEFA

Effectifs

Les installations CVC, et en particulier les débits de renouvellement d'air, sont dimensionnés sur la base de :

- Pour les zones de bureaux, les débits de renouvellement d'air sont calculés sur la base des effectifs de sécurité du lot concerné, assorti d'un taux de présence de 90% ;
- Pour les zones de salles de réunion, les débits de renouvellement d'air sont calculés sur la base d'1 personne pour 2,5 m² de surfaces dédiées, assorti d'un taux de présence de 70%.

Débit d'air neuf hygiénique et extractions

Les débits de renouvellement d'air sont de 30m³/h par personne pour les bureaux y compris les salles de réunion.

Nombre de personnes pris en compte pour la VEFA :

- Zone Business center : 51 personnes
- Zone Flex-office : 31 personnes

Nombre de personne au projet :

- Salles des commissions : 105 personnes

Les besoins résiduels à compenser :

Delta de personnes de 23 personnes.

Ces besoins seront complétés par l'ajout de Ventilo Convecteur au niveau centrale.

4.1.3.5 Travaux à réaliser

Aujourd'hui la CTA06 traitant l'espace « Flex office » et « business center » sera pour notre projet exclusivement utilisée pour le traitement de la salle des commissions.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'un réseau aéraulique de reprise d'air
- Mise en œuvre de BDV au soufflage et à la reprise dans les salles de réunions.
- Mise en œuvre des grilles de soufflage et de reprise.
- Paramétrage des télécommandes (hors corps d'état)
- Ajout de ventilo-convecteurs avec leur télécommande et leurs réseaux de soufflage et reprise
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour le rideau d'air chaud

Ajout de VC dans les Salle de réunion +Puissant et déplacement de ceux supprimés dans le lobby

4.1.4 RDC Flex office

La CTA 01 traitant l'ensemble des plateaux de bureaux prendra le relais sur la zone RDC Flex office.

Un piquage sur celle-ci sera réalisé ayant pour objectif de venir se raccorder sur les réseaux existant aujourd'hui alimenté par la CTA 06.

Un équilibrage complet des installations est à prévoir.

4.1.5 Cas des grilles de ventilo-convecteur à cheval sur les cloisonnements.

Certaines grilles de ventilo-convecteur sont situées à cheval sur les futures cloisons. Un déplacement de ces grilles est à prévoir dans le volume concernée.

4.1.6 Cas des espaces bureaux

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Paramétrage de la télécommande (corps d'état GTB)
- Transfert d'air
- Remplacement du MR
 - Bureau 1personne 25m3/h
 - Bureau 2personne 50m3/h

4.1.7 Cas des espaces Open Space & Co-working

Sans objet, les espaces n'étant pas totalement fermés, aucune modification hydraulique ou aéraulique est à prévoir.

Nota : les bulles étant des espaces fermées mais ventilés et autonome, aucuns travaux ne sont à prévoir.

4.1.8 Cas des espaces silences

Les salles de réunions étants des nouveaux espaces cloisonnés une adaptation est à réaliser pour chaque salle.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre de transfert d'air

4.1.9 Cas des salles de Réunions

Les salles de réunions étants des nouveaux espaces cloisonnés une adaptation est à réaliser pour chaque salle.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Modification du réseau de soufflage au niveau de la future salle de réunion, avec suppression des MR et bouchonnage de la gaine.
- Création d'un piquage avec mise en place d'une BDV sur le soufflage et une sonde CO2.
- Réglage des registres ERPA & ERPA de soufflage au niveau des trémies
- Réglage des registres ERVA de reprise au niveau de la circulation
- Equilibrage aéraulique à reprendre,
- Paramétrage des télécommandes/ thermostats (hors corps d'état)
- Paramétrage des vitesses de ventilo-convecteurs
- Transfert d'air

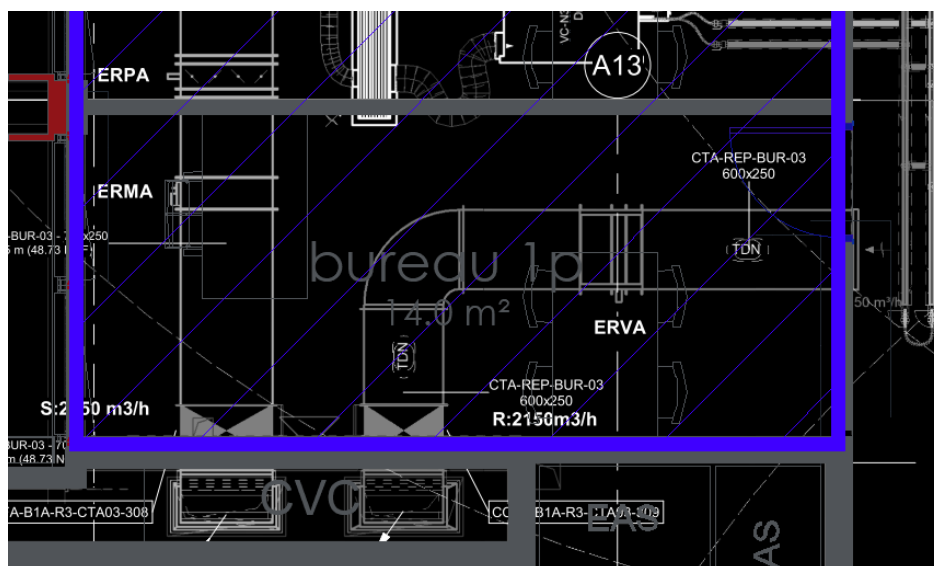
4.1.10 Cas des tisaneries

Ces tisaneries étant des espaces non cloisonnés une adaptation thermique et aéraulique n'est pas nécessaire.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'un réseau aéraulique de reprise d'air
- Mise en œuvre d'une bouche de reprise autoréglable ou d'une grille avec module de régulation suivant volonté architecte

4.1.11 Cas des trames sans ventilo convecteur



Les trames sans ventilo-convecteurs sont celles situées aux extrémités, proches des trémis de CVC. Le cloisonnement futur créant des zones fermées dans ces espaces, la mise en oeuvre d'un traitement d'air thermique et hygiénique est à réaliser.

Nota : Vinci doit dans le cadre de la VEFA la possibilité de cloisonner cet espace. Les travaux de CVC seront prévus par Vinci.

PM : la solution envisagé pourrais être un ventilo-convecteur bi-zone.

4.1.12 Cas des locaux technique électrique d'étage

Travaux CVC prévu dans le cadre de la VEFA

4.1.13 Cas des locaux HUB

Les locaux techniques et hub étant des espaces cloisonnés une adaptation thermique et aéraulique est à prévoir.

Ces locaux préférentiellement situés dans le noyau central de chacun des niveaux, ces adaptations seront parfois à adapter aux conditions d'ambiances et contraintes particulière exprimé par le MOA, qui pourraient être différentes de celles des bureaux.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'un ventilo-convecteur carrossé allège.
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC

Il sera piloté par une sonde d'ambiance, et raccordé à la GTB existante par le biais d'une passerelle Bacnet IP.

Les condensats sont ramenés sur l'attente à proximité. L'évacuation est réalisée en PVC calorifugé.

4.1.14 Cas des locaux métier

Les locaux Métier étant des espaces cloisonnés une adaptation thermique et aéraulique est à prévoir.

Ces locaux préférentiellement situés dans le noyau central de chacun des niveaux, ces adaptations seront parfois à adapter aux conditions d'ambiances et contraintes particulières exprimées par le MOA, qui pourraient être différentes de celles des bureaux.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Remplacement par modèle plus puissant des ventilo-convecteurs suivant besoins.
- Adaptation de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les nouveaux VC

Suivant les besoins :

- Modification du réseau de soufflage, avec suppression des MR et bouchonnage de la gaine.
- Création d'un piquage avec mise en place d'une BDV sur le soufflage et une sonde CO2.
- Réglage des registres ERPA & ERPA de soufflage au niveau des trémies
- Réglage des registres ERVA de reprise au niveau de la circulation
- Equilibrage aéraulique à reprendre,
- Paramétrage des télécommandes/ thermostats (hors corps d'état)
- Paramétrage des vitesses de ventilo-convecteurs
- Transfert d'air

Il sera piloté par une sonde d'ambiance, et raccordé à la GTB existante par le biais d'une passerelle Bacnet IP.

Les condensats sont ramenés sur l'attente à proximité de l'armoire de niveau l'évacuation est réalisée en PVC calorifugé.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale

Suivant le niveau d'isolation acoustique des futurs locaux métiers, la réalisation d'un réseau de reprise sera à faire. Ces locaux seront situés au plus proche des trémies de distribution aérauliques.

4.1.15 Armurerie

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'un réseau aéraulique de reprise d'air indépendant. Avec son extracteur.
- Mise en œuvre d'une bouche de reprise autoréglable ou d'une grille avec module de régulation suivant volonté architecte
- Mise en œuvre d'un ventilo-convecteur supplémentaire.
- Adaptation de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour le nouveau VC
- Ajout d'un piquage sur gaine de soufflage + MR pour traitement du local. Connexion de l'air neuf sur le ventilo-convecteur.

4.2 Pôle médical B1A & B1B

Les locaux attentes et secrétariat du pôle médicale subiront des modification aéraulique et hydraulique pour donner suite au nouvel aménagement

Pour les cabinets, salle de soins, examens... il sera mis en œuvre les mêmes dispositions : dito bureaux

4.2.1 Locaux affectés : salle d'attente et secrétariat, et lactation

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale, Salle d'attente et secrétariat :

- Modification du réseau de soufflage au niveau de la future salle d'attente et secrétariat, avec suppression des MR et bouchonnage de la gaine.
- Création d'un piquage avec mise en place d'une BDV sur le soufflage et une sonde CO2.
- Réglage des registres ERPA & ERPA de soufflage au niveau des trémies
- Réglage des registres ERVA de reprise au niveau de la circulation
- Equilibrage aéraulique à reprendre,

Pour la salle secrétariat qui est cloisonnée :

- Transfert d'air

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale Lactation :

- Mise en œuvre d'un ventilo-convecteur supplémentaire.
- Adaptation de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour le nouveau VC
- Ajout d'un piquage sur gaine de soufflage + MR pour traitement du local. Connexion de l'air neuf sur le ventilo-convecteur.

Nota : il est possible que selon le cloisonnement définitif retenu que des adaptations soient à prévoir. Elles devraient être similaires à celles identifiées dans les cas particuliers précédents.

4.3 Salle tirée du sac & salle de sieste

Nota : la zone archive juxtaposé est en attente réponse Vinci FQR6

4.3.1 Détermination des besoins aérauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

Surface : 130m² (salle tirée du sac) + 26,5m² (salle de sieste)

Effectif salle : 72 personnes (salle tirée du sac) + 6pers. salle de sieste)

Débit hygiénique : 30 m³/h/personne

Débit à mettre en œuvre : 2 160 m³/h

4.3.2 Détermination des besoins hydrauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

Hypothèses : Extrait VEFA : ANNEXE 4 PROG_3.3.1_NOTICE_TECHNIQUE_VEFA

- Surface du bâtiment : 45 820m²
- Copernic : 820m²
- Halle Maxwell 13 000m²
- Bâtiment B1A et B1B 32 000m²
- Puissance sous-station chaud 2 570kW
- Puissance sous-station froid 2 710kW

Ratio appliqué au projet :

- En chaud : 56W/m²
- En froid : 59W/m²

Salle tiré du sac :

- En chaud : 7.28kW
- En froid : 7.87kW²

Salle de sieste :

- En chaud : 1.4kW
- En froid : 1.5kW²

4.3.3 Travaux envisagés

Cet espace est livré brut (attentes hydrauliques et aérauliques réalisé par Vinci).

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'une CTA double flux,
- Mise œuvre d'un réseau de soufflage et de reprise.
- Création d'un piquage avec mise en place d'une BDV sur le soufflage et la reprise et une sonde CO2 pour la salle tirée du sac
- Mise en œuvre des MR et des registres
- Mise en œuvre de grille de soufflage et de reprise. Réseaux aéraulique et ventilo-convecteurs
- Récupération des VC prévus pour la zone crèche et mise en œuvre dans la zone tirée du sac
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les VC
- Equilibrage aéraulique et hydraulique
- Paramétrage des télécommandes/ thermostats (hors corps d'état)
- Paramétrage des vitesses de ventilo-convecteurs
- Raccordement à la GTB

4.4 Base vie

4.4.1 Détermination des besoins aérauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

- Surface : 254m²
- Vestiaires. : 20 personnes/Casiers par vestiaires
- Local détente : 1 pers/2m²
- Bureau : 1pers.
- Débit hygiénique : 15 + 5xnbre casiers
- 30m³/h par personnes bureau et salle détente

Débit à mettre en œuvre : 1 390 m³/h

4.4.2 Travaux envisagés

Cet espace est livré brut.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise en œuvre d'un insufflateur avec une batterie chaude électrique.
- Mise œuvre d'un réseau de soufflage.
- Mise d'un extracteur.

- Mise œuvre d'un réseau de reprise.
- Mise en œuvre de grilles de soufflage et de module de régulation.
- Mise en œuvre de grille de soufflage et de reprise. Réseaux aéraulique et ventilo-convecteurs
- Mise en œuvre de convecteurs électriques
- Equilibrage aéraulique

5 Batiment B1B

5.1 Plateau de bureaux

Voir §Bâtiment B1A

5.2 Local vélos

Sans objet : Aucuns travaux de CVC ne sont à prévoir dans la zone.

6 Batiment Copernic

6.1 Salle de réunion + tisanerie RdC + hub

6.1.1 Détermination des besoins aérauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

- Surface tisanerie : 75.3m²
- Surface salle réunion : 25.4m²
- Surface salle réunion : 22.7m²
- Fonction : 2.6m²
- Rangement : 4.3m²
- Effectif tisanerie : 23 personnes
- Effectif salle de réunion : 14 personnes
- Effectif fonction : 1 personnes
- Débit hygiénique : 30 m³/h/personne

Débit à mettre en œuvre au RDC : 1660 m³/h

6.1.2 Détermination des besoins hydrauliques

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

- Surface du bâtiment : 45 820m²
- Copernic : 820m²
- Halle Maxwell 13 000m²
- Bâtiment B1A et B1B 32 000m²
- Puissance sous-station chaud 2 570kW

- Puissance sous-station froid 2 710kW

Ratio appliqué au projet :

- En chaud : 56W/m²
- En froid : 59W/m²

Salle de réunion 14 pers :

- En chaud : 1,43kW
- En froid : 1,5kW

Tisanerie :

- Sans objet : VC en place (le sas ne sera pas toute hauteur afin de laisser passer les flux)

Hub :

- Suivant retour besoin salle hub.

Rangement :

- Sans objet

Circulation salle de réunion :

- En chaud : 1,93kW
- En froid : 2,03kW

6.1.3 Travaux envisagés

La CTA RES 02 sera utilisée pour l'ensemble du RDC. Les attentes « cuisine » seront raccordées à la CTA. Nous proposons d'utiliser cette CTA pour les besoins des salles de réunion.

Un équilibrage des débits sera à réaliser. Une mise en œuvre de registre de réglage sera faite si nécessaire à la sortie des trémies pour les piquages.

Depuis les attentes eau glacée et eau chaude « cuisine » ; l'entreprise réalise les réseaux en acier noir T10 pour alimenter les ventilo – convecteur. Chaque piquage comprendra une vanne d'isolement sur le tube aller, et une vanne d'isolement et de réglage sur le retour.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise œuvre d'un réseau de soufflage et de reprise depuis les attentes.
- Mise en œuvre d'un réseau VMC depuis l'attente
- Création d'un piquage avec mise en place d'une BDV sur le soufflage et la reprise et une sonde CO2 pour les salles de réunion
- Mise en œuvre des MR et des registres
- Mise en œuvre de grille de soufflage et de reprise. Réseaux aéraulique et ventilo-convecteurs
- Mise en œuvre de ventilo-convecteur
- Mise en œuvre de tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée pour les VC
- Equilibrage aéraulique et hydraulique
- Paramétrage des télécommandes/ thermostats (hors corps d'état)
- Paramétrage des vitesses de ventilo-convecteurs
- Raccordement à la GTB

6.2 Salles de réunion R+1 & R+2

6.2.1 Détermination des besoins aérauliques :

Nota : Les données d'entrées présentées ci-dessous s'appuient sur les documents issus de la VEFA. Elles sont données à titre indicatif afin de faciliter le chiffrage de l'entreprise. Elles peuvent être amenées à être modifiées du fait des travaux en cours, il appartient donc à l'entreprise de réaliser ses métrés et calculs pour garantir l'exactitude de son offre.

• Surface salle de réunion 28personnes	:	47m ²
• Surface espace de réunion secondaire	:	55m ²
• Surface salle de réunion 18personnes	:	31.4m ²
• Surface espace de réunion secondaire	:	39m ²
• Ménage	:	3.8m ²
• Fonction	:	2.6m ²
• Rangement	:	4.3m ²
• LT	:	3.9m ²
• Effectif espace secondaire	:	10 personnes
• Effectif salle de réunion	:	18 personnes & 28 personnes
• Effectif fonction	:	1 personnes
• Débit hygiénique	:	30 m ³ /h/personne
• Débit à mettre en œuvre au R+1	:	2190 m ³ /h
• Débit à mettre en œuvre au R+2	:	2190 m ³ /h

6.2.2 Détermination des besoins hydrauliques

Sans objet, pas de modification

6.2.3 Travaux envisagés

L'analyse montre que les besoins en ventilation sont suffisants. La CTA SDR 01 sera utilisée pour l'ensemble des salles réunion du R+1 & R+2. Nous proposons d'utiliser cette CTA pour les besoins des salles de réunion des étages.

Un équilibrage des débits sera à réaliser. Une mise en œuvre de registre de réglage sera faite si nécessaire à la sortie des trémies pour les piquages.

La section des gaines en trémies étant de 600x400mm, elles ne subiront aucunes modifications.

Du fait du cloisonnement proposé, aucun déplacement hydraulique/ventilo-convecteur est à réaliser sur ces zones.

Travaux à réaliser suivant les prescriptions techniques générale :

- Mise œuvre d'un réseau de soufflage et de reprise depuis un piquage créée pour les deux salles de réunion en partie centrale.
- Mise en place d'une BDV sur le soufflage et la reprise et une sonde CO2 pour les deux salles de réunion en partie centrale.
- Mise en œuvre de grille de soufflage et de reprise.
- Raccordement à la GTB

7 Exigences générales

7.1 Règlements et normes

L'entreprise est tenue de se faire confirmer la classification exacte du bâtiment au sens de la sécurité incendie et règle applicable pour l'hygiène, auprès du Maître d'Ouvrage.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme aux textes connus à la date de remise de son offre :

- Lois, décrets, arrêtés, circulaires ministérielles et instructions techniques en découlant, (en particulier, **CCTG Génie Climatique**, guides et recommandations du GPEM/CC),
- Code de l'urbanisme,
- Code du travail,
- Règlement sanitaire départemental,
- Les avis techniques, agréments matériels CSTB ou CTICM,
- Normes Françaises, Documents Techniques Unifiés, exemples de solutions et Notices du CSTB, Publications UTE, guides techniques de la distribution et recommandations EDF-GDF, dès leur parution, même à titre provisoire,
- Règles et recommandations interprofessionnelles pour couverture des garanties biennale et décennale par les compagnies d'assurances ; avis techniques et accords de la Commission Technique de l'Assurance pour les travaux ou procédés non traditionnels notamment.
 - AFNOR (Association Française de Normalisation)
 - UTE (Union Technique de l'Electricité)
 - Attestations AQC suivant les équipements de l'opération : Production d'ECS, Ventilation mécanique double flux, réseaux hydrauliques, réseaux aérauliques, chaudières individuelles gaz, chaufferie collective gaz, chaufferie collective bois, sous-stations de chauffage urbain, PAC Air/Eau, PAC Air/Air, radiateurs à eau chaude, plancher chauffant, etc...
 - CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des usagers d'électricité)
- Prescriptions du Bureau de Contrôle
- Règlements de sécurité relatifs au type d'activités
- et selon les règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, l'entreprise est tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage.

En cas de divergence entre normes et spécifications, il sera toujours retenu la plus complète et/ou la plus contraignante, notamment pour la remise des offres, faute d'une mise au point préalable et écrite adressée au Maître d'œuvre.

Ces textes sont appliqués à la fourniture du matériel et à sa mise en œuvre, en tenant compte des répercussions au niveau de l'exploitation, et au caractère réputé complet des installations. Il est apporté un soin particulier aux domaines suivants :

- Nuisances (bruits, pollutions, ...),
- Règlements sanitaires,
- Sécurité des équipements,
- Travaux d'électricité,
- Protection incendie spécifique au matériel installé.

7.2 Documents à fournir par l'entreprise

7.2.1 Avant appel d'offres

L'Entrepreneur pourra demander au Bureau d'Études tous renseignements concernant les pièces qui lui seront remises, s'il le juge nécessaire.

Toute conséquence d'une omission résultant d'une mauvaise interprétation des pièces sera à la charge de l'Entrepreneur. En cas de contradiction entre pièces (écrites générales, particulières, plans, annexes) c'est le cas le plus contraignant (en terme de prix) pour l'entreprise qui sera réputé retenu.

7.2.2 Avec son offre

Les documents généraux de l'appel d'offres et en particulier le CCAP, précisent les principales pièces à fournir.

Les prestations de l'entreprise sont réputées conformes au présent CCTP, il est donc inutile de fournir un descriptif «entreprise» susceptible de faire double emploi avec le présent document et d'introduire des confusions sur la teneur des installations, par contre, il est apporté un soin particulier au quantitatif à compléter par la description détaillée des ouvrages en qualité, quantités et prix unitaires. **Lorsque des marques sont citées au CCTP, l'entreprise doit s'y conformer**, elle peut toutefois proposer, en variante, tout autre conception ou matériel équivalent à condition d'en **indiquer les caractéristiques précises et les différences de prix en résultant.**

7.2.3 Les documents généraux de l'appel d'offres et en particulier le CCAP, précisent les principales pièces à fournir.

Les prestations de l'entreprise sont réputées conformes au présent CCTP, il est donc inutile de fournir un descriptif «entreprise» susceptible de faire double emploi avec le présent document et d'introduire des confusions sur la teneur des installations, par contre, il est apporté un soin particulier au quantitatif à compléter par la description détaillée des ouvrages en qualité, quantités et prix unitaires.

Lorsque des marques sont citées au CCTP, l'entreprise doit s'y conformer, elle peut toutefois proposer, en variante, tout autre conception ou matériel équivalent, à condition d'en indiquer les caractéristiques précises, et les différences de prix en résultant.

7.2.4 Avant travaux

Cas général

D'après les documents fournis par le Bureau d'Études (schémas fonctionnels, notes techniques, calculs de base, nomenclatures, plans d'implantation et de dimensionnement des locaux techniques et de coordination des réseaux), **l'entreprise doit les plans de façonnage** inhérents à la technologie employée, aux implantations et passages définitifs (réservations, incorporations, socles, détails des équipements préfabriqués sur place ou en atelier) ainsi que **les calculs définitifs** (tailles des émetteurs, sections des canalisations, pertes de charges,) résultant du choix des matériels, listes détaillées et bordereaux de commande selon catalogues des constructeurs, **avec plans d'atelier ou dessins de chantier correspondants.**

Ces éléments, **échelonnés dans le temps selon calendrier à convenir**, sont remis au Bureau d'Études qui en accuse réception, et fait connaître son avis sur :

- La fourniture en temps utile,
- La conformité aux bases et normes de calcul habituelles ou contractuelles,
- La correspondance avec les spécifications du CCTP marché (performances, qualité, quantité, dimensionnement),
- L'utilisation correcte sur le chantier, notamment indices à jour, par le personnel chargé de la mise en œuvre.

Les modifications éventuelles sont apportées sous huit jours par l'entreprise, avant commande du matériel et exécution des travaux correspondants.

Il reste entendu que le détail des métrés, calculs, transcription des résultats demeure de l'entière responsabilité de l'entreprise.

La mention sur documents d'exécution, de prestations marques et références, ou principes de fonctionnement non conformes au CCTP ou non réglementaires ne libère pas l'entreprise de ses obligations contractuelles même en l'absence d'observations des maîtrises d'ouvrage et d'œuvre. **Les modifications exceptionnelles souhaitées par l'entreprise doivent faire l'objet d'une demande motivée et précise** indiquant les avantages en découlant pour le maître d'ouvrage (Amélioration de la qualité, moins-value...).

Cas de la réalisation d'une maquette d'exécution BIM

Dans le cadre du processus de validation des documents issus de la maquette d'exécution de l'entreprise:

- Les schémas classiques de validation, approbation documentaire, sont préservés.
- L'entreprise présente pour validation, des documents et des plans extraits de la maquette d'exécution de l'entreprise, issus des feuilles de présentation

Ces documents devront comporter tous les renseignements nécessaires à sa compréhension, par des indications textuels, symboliques, fléchages de sens de fluide, coupes éventuelles, ...

Les éléments de petites dimensions ou peu lisibles comporteront obligatoirement soit des symboles de repérage, soit des indications textuelles.

- La maquette d'exécution renferme en revanche un nombre considérable d'informations, qui ne suscitent pas de validation, d'approbation ou de publication.

La quantité d'informations contenues dans la maquette d'exécution de l'entreprise, dont certaines sont difficilement explicites et accessibles, pourrait être la source de difficultés et d'ambiguïtés, en particulier dans le cadre du respect des délais de délivrance de visas ou de la paternité des données.

En raison de cette complexité, la maîtrise d'œuvre et les autres partenaires donnent tout au long du chantier leur visas sur les documents livrables extraits de la maquette d'exécution de l'entreprise et non sur la maquette d'exécution elle-même.

- Les Visas délivrés par la maîtrise d'œuvre sont facilités par la comparaison possible de la maquette de conception annexée au marché et de la maquette d'exécution.

La quantité d'informations contenues dans la maquette d'exécution de l'entreprise, dont certaines sont difficilement explicites et accessibles, pourrait être la source de difficultés et d'ambiguïtés, en particulier dans le cadre du respect des délais de délivrance de visas ou de la paternité des données.

En raison de cette complexité, la maîtrise d'œuvre et les autres partenaires donnent tout au long du chantier leurs visas sur les documents livrables extraits de la maquette d'exécution de l'entreprise et non sur la maquette d'exécution elle-même.

- Les Visas délivrés par la maîtrise d'œuvre sont facilités par la comparaison possible de la maquette d'exécution.

7.2.5 A la réception

Aussitôt après la terminaison de l'installation et avant réception, l'entreprise doit fournir en format papier et informatique les documents d'exploitation suivants :

- Plans conformes à l'exécution.
- Schémas généraux des locaux techniques, coordonnés avec l'étiquetage et les schémas électriques, et précisant les températures maximales, les débits d'eau, d'air, ainsi que les puissances de chaque circuit ou appareils.

- Plan de repérage des zones de ventilation mécanique des parcs de stationnement, avec indication des débits d'air extraits et introduits.
- Déclaration de mise en service des disconnecteurs.
- Dossiers fournisseurs :
 - Liste avec adresses et téléphones,
 - Documentations techniques, pour chaque composant, avec indication précise des modèles retenus et des caractéristiques nominales,
 - Notices de mise en service et d'entretien,
 - Certificats de garantie.

Après visa, ces documents sont fournis en trois exemplaires papiers au bureau d'études, qui est chargé de les collecter pour constituer le dossier des ouvrages exécutés ; les instructions et schémas sont l'objet d'un quatrième exemplaire collé et plastifié, à apposer dans les locaux techniques correspondants.

7.2.6 Après réception

Dans un délai maximal de trois mois après la réception, l'entreprise complète les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant **l'état des réglages définitifs** résultant de la période d'essai après mise en service (diffusion en format papier et informatique).

Après approbation, ces plans sont fournis en trois exemplaires papiers au bureau d'études qui les diffuse auprès des intéressés en complément du dossier des ouvrages exécutés

7.3 Réception, mise en service, essais

7.3.1 Réception

Les modalités de réception des ouvrages sont décrites dans les pièces administratives jointes au présent dossier.

En ce qui concerne les équipements techniques, il est précisé que la réception se limite généralement au constat quantitatif de terminaison des ouvrages et qualitatif de leur exécution, sans préjuger de **leur bon fonctionnement** qui **reste soumis aux essais** à effectuer pendant la période de garantie, et à l'usage d'une saison d'exploitation.

7.3.2 Contrôle Technique d'Exécution

Afin de permettre les visites de contrôles du chantier, les suivis de mise en service, les Opérations Préalables à la Réception, les Opérations de Levés des Réserves et la gestion de la période de Garantie de Parfaite Achèvement, l'entreprise fournira aux spécialistes de la maîtrise d'œuvre les outils informatiques (tablettes, ordinateurs portables, etc...) équipés des logiciels et applications nécessaires, ainsi que les plans, fiches techniques, fiches de mises en services des équipements, etc... au format informatique adapté au support.

Le prêt des équipements devra être prévu pour toute la durée du chantier, en continu, ainsi que la durée de la période de GPA.

7.3.3 Mise en service

Sauf modalités particulières inhérentes au préchauffage et décrites au CCAP, la mise en service intervient normalement après réception.

Pendant cette période, **l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs avant essais** et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations, en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

7.3.4 Essais

Indépendamment des Attestations de fonctionnement de l'AQC (remplaçant les PV COPREC) et/ou des Fiches d'essais de fonctionnement à réaliser en amont des OPR, remis conjointement au Bureau d'Études et au Contrôleur Technique, **les essais de mise en service indiqués ci-après sont à effectuer par l'entreprise et leur résultat précis à consigner par écrit.**

Chaque résultat est à compléter par le rappel de la valeur nominale recherchée et le cas échéant de l'état de réglage arrêté par l'entreprise (position de robinet, volet, sélecteur, index thermique, point de consigne des régulateurs).

La non-fourniture de ces documents interdit toute levée de réserves de réception et des retenues de garantie correspondantes.

7.3.4.1 Rappel des description des essais AQC

Réseaux hydraulique de chauffage

4.1 Essais d'étanchéité

- Essai à froid (dans le cas de tube en acier ou en cuivre, incorporé ou non)
- Essai à l'eau de ville (dans le cas de tube en PER)
- $P_{\text{épreuve}} = 1,5 \cdot P_{\text{max}}$ en service
- $P_{\text{épreuve}} \text{ mini} \geq 6 \text{ bars}$
- Durée : 2 h 00 après stabilisation du mano, avec un minimum de 30 minutes

4.2 Essai de mise en température

- Pas de déplacement de l'installation de son support
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs d'expansions et boucher tous les événements et les robinets de puisage

NB : à la température d'utilisation des réseaux, les dilatations se font sans bruit.

Ventilation Double flux

Ces essais consistent à vérifier lors de la mise en service et après réglages que dans les locaux desservis :

4.1 Le débit au niveau des bouches d'insufflation, d'extraction et des transferts

- Le débit de l'air neuf en sortie de chaque bouche d'insufflation correspond au débit théorique de l'étude
- les transferts d'une pièce à l'autre sont aménagés et fluides.
- Le débit de l'air vicié à l'entrée de chaque bouche d'extraction correspond au débit théorique de l'étude.

NB : au niveau des bouches les plus favorisées et défavorisées, tant en insufflation qu'en extraction, les bouches réglables manuellement étant en position grand débit, une tolérance de 30 % maximum est autorisée

4.2 Le niveau acoustique au niveau du groupe

- L'installation en fonctionnement ne crée pas de vibration ou de bruits anormaux < 30 dB pièces principales < 25 dB pour les chambres et < 35 dB dans la cuisine.

NB : l'ensemble des essais pourront être revus en fonction de l'usage effectif et de l'occupation des locaux pour permettre un fonctionnement optimal de l'installation.

7.3.4.2 Hydraulique

- Débits des circuits divisionnaires aux compteurs de chaleur et aux robinets à prise de pression différentielle.
- Débit des pieds de colonnes.

7.3.4.3 Ventilation

- Débit et pression pour chaque réseau et colonne, et pour chaque bouche de soufflage et de reprise.

7.3.4.4 Niveaux sonores

Niveaux de pression par bande de fréquence (sur 8 bandes de 63 Hz à 8000 Hz) à fournir ; les mesures sont à réaliser entre 22 h et 6 h.

7.4 Sujétions particulières

7.4.1 Généralités

L'Entrepreneur respectera les formes et dimensions des éléments de gros-œuvre liés aux éléments de second œuvre.

Le programme d'exécution des travaux sera établi en fonction du planning d'intervention TCE (tous corps d'état). L'Entrepreneur aura à sa charge la participation à toutes les réunions à réaliser avec tous les Services et représentants concernés du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, des autres entrepreneurs et plus généralement, avec tous les intervenants.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour :

- Protéger les locaux, équipements et mobilier des salissures et contre tout risque de détérioration.
- Assurer la protection des personnels et intervenants dans les zones de travaux le concernant.

L'Entrepreneur aura à sa charge la mise en œuvre de toutes les dispositions de protection et de sécurité, signalisation des zones de travaux, passages protégés pour la circulation des personnels, etc.

En cas d'incident ou d'accident quel qu'il soit, l'Entrepreneur est tenu d'en informer le Maître d'Ouvrage ou l'un de ses représentants immédiatement et sans délai. L'Entrepreneur est tenu de doter ses agents de tous les équipements de protection et de sécurité prévus par la législation du travail pour la réalisation de chaque type de travaux.

7.4.2 Protection des ouvrages

Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'œuvre d'exécution indiquera à l'Entrepreneur, préalablement à la réalisation du projet ou au déploiement des installations, les éventuelles autres dispositions particulières à prendre en compte pour réaliser les prestations.

L'Entrepreneur restera responsable jusqu'à la réception des frais entraînés par la réparation de tous dégâts, vols ou bris.

Les ouvrages finis seront à livrer sur le chantier sous emballages plastifiés. Tous les appareils devront être stockés dans un local ventilé à l'abri des intempéries. Les éclats et autres défauts qui pourraient apparaître sans qu'en soit déterminé le responsable, seront réparés aux frais de l'entrepreneur.

L'Entrepreneur devra réparer à ses frais toutes les dégradations que ses agents, ouvriers, ou ses matériels et engins pourraient causer aux ouvrages quels qu'ils soient ou à l'environnement. L'Entrepreneur sera tenu responsable de tout incident ou accident ayant pour cause le non-respect des règlements en vigueur ou des recommandations, portant sur la protection et la sécurité des ouvrages et des tiers.

Toutes les pièces métalliques susceptibles d'être corrodées devront recevoir une protection anticorrosion.

7.5 Listes non exhaustives de documents à fournir par l'entreprise avant exécution

Les documents énoncés ci-dessous sont une liste non exhaustive de documents que l'entreprise doit transmettre avant exécution pour validation par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage :

- Calculs de déperditions pièce par pièce,
- Calculs d'apports pièce par pièce, pour les locaux rafraîchis ou climatisés,

- Tableau de sélection des émetteurs de chaleur et de froid éventuellement, rappelant les besoins et les surpuissances demandées au CCTP,
- Tableau récapitulatif des besoins de ventilation pièce par pièce dans le cas de la ventilation double flux,
- Calculs de pertes de charges hydraulique pour chaque réseau et antenne ajoutées,
- Calculs de pertes de charges aéraulique pour chaque réseau et antenne,
- Note de calculs et tableau de synthèse de la grille d'équilibrage hydraulique et aérauliques du projet,
- Fiches techniques de sélection des émetteurs, par type d'émetteur, avec indication des caractéristiques exactes du ou des modèles retenus,
- Fiches techniques de sélection des bouches de soufflages, bouches de reprises, bouche de VMC, registres motorisés ou non, modules de régulation de débit d'air, boîtes de détentés à débits variables, par modèle, avec indication des caractéristiques exactes retenues,
- Fiches techniques des clapets coupe-feu, avec indication des caractéristiques exactes, option et particularités éventuelles, retenues, complété du PV de certification à jour et en cours de validité jusqu'à la fin du chantier,
- Fiches techniques des calorifuges des tuyauteries et conduits de ventilation, par type d'usage, et localisation, en précisant le produit, l'épaisseur, la classe d'isolant à laquelle il appartient au sens de la RT/RE, les caractéristiques permettant d'apprécier la compatibilité du produit avec l'usage, le type de fixation (collage ou autre), le PV de réaction au feu, et le revêtement de finition prévu sur le calorifuge,
- Fiches techniques des équipements de régulation (automates, régulateurs, répéteurs, convertisseurs, etc...)
- Liste des points GTB, lorsque prévu au projet,
- Plans de chaque niveau au 1/50 ou 1/100^{ème} suivant la lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF, précisant les dimensions des réseaux hydrauliques et aérauliques, s'ils sont calorifugés ou pas, la puissance des émetteurs, les débits des organes de ventilation, et toutes indications utiles à la compréhension du document,
- Coupes détaillées pour chaque local technique permettant d'apprécier la faisabilité des raccordements, au 1/20 ou 1/50^{ème}, suivant la lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF,
- Coupes détaillées dans les étages aux points de croisement de réseaux du même corps d'état ou d'autres corps d'état, afin d'apprécier la faisabilité de passage des réseaux, au 1/20 ou 1/50^{ème} suivant lisibilité du document, au format DWG ou REVIT et PDF,
- Tout document qui sera jugé utile à la bonne compréhension de l'exécution du projet.

La copie complète des catalogues des fabricants sera refusée.

Tous les documents seront transmis au format PDF, avec indication dans le nom du fichier du numéro du document, son intitulé et la date de diffusion (ex : AAA-MM-JJ_corps d'état-Numéro-Objetdudocument.pdf). La diffusion dématérialisée sera accompagnée obligatoirement d'un bordereau d'envoi, numéroté et daté, listant tous les documents diffusés.

Tous les documents seront également diffusés au format papier, accompagnés d'un bordereau numéroté et daté, listant tous les documents diffusés.

8 Spécifications techniques

8.1 Spécifications communes

8.1.1 Généralités

8.1.1.1 État et choix du matériel

Il est neuf, d'une qualité correspondant aux spécifications et descriptions du présent CCTP. Chaque appareil porte une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil. Avant toute présentation d'échantillons, l'entreprise fournit la liste complète et précise des appareils proposés.

8.1.1.2 Acoustique

Les bruits dus aux installations n'entraîneront pas une gêne supérieure aux limites définies par les arrêtés en vigueur complétées, le cas échéant, par celles nécessaires aux performances acoustiques de l'opération et aux prescriptions annexées au permis de construire.

Les niveaux sonores particuliers sont précisés dans la note liminaire de présentation de l'opération, et dans la partie descriptive du présent document. L'entreprise garantit les résultats et s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires pour les obtenir ; en particulier, elle prend à sa charge tous les dispositifs nécessaires pour insonoriser les ventilateurs, machines, appareils tournants, vibrants ou mobiles et empêcher la transmission des vibrations de toutes natures.

Les caractéristiques acoustiques des matériels sont à confirmer au moyen d'essais réalisés par un laboratoire indépendant (CSTB, CETIAT, ...).

En cas d'entreprises séparées, les maçonneries des locaux techniques sont prévues au corps d'état Gros œuvre pour obtenir une durée de réverbération d'au plus 0,8 s et un isolement acoustique normalisé aux bruits aériens d'au moins 55 dB(A). **L'entreprise du présent corps d'état doit prévoir les compléments de traitement**, y compris si nécessaire au niveau du bâti (dalle flottante, double paroi, flocage), pour aboutir au résultat recherché dans les autres locaux.

8.1.1.3 Manutention

L'entreprise est responsable des moyens de manutention des matériels. Elle doit préciser à l'entreprise de Gros œuvre les points d'accrochage avec leurs spécifications (force, emplacement, ...), les dimensions des passages, trémies et ouvertures nécessaires.

Ces dispositions sont réversibles pour permettre les remplacements ultérieurs.

Les plans d'équipement doivent indiquer :

- Les parties fixes laissées à demeure (anneaux, rails,...),
- Les accessoires mobiles à prévoir en cas de besoin (chèvres, palans, treuils, tireforts,...),
- Les parois démolissables.

8.1.2 Travaux d'électricité

8.1.2.1 Protection sectionnement

Le ré enclenchement des installations après manque secteur **est automatique**.

Les appareils de protection sont prioritaires et distincts des appareils de réglage.

Il est prévu des protections de groupe ou particulières, assurant la sécurité des personnes contre les contacts indirects.

Les départs des circuits sont protégés par des dispositifs magnétothermiques.

Les protections électriques affectées aux divers départs sont également déterminées en tenant compte de l'ensemble dans lequel ils s'inscrivent. **Les interruptions sont donc provoquées de manière sélective**, tant à un même niveau de répartition de départs que dans la hiérarchie de différents niveaux, et quel que soit l'emplacement de l'incident constaté.

Les moteurs installés en dehors des locaux où se trouvent les armoires «puissance» sont impérativement munis **d'interrupteurs de proximité**.

8.1.2.2 Commandes automatiques et télécommandes

Elles sont toujours complétées par des dispositifs manuels directs installés dans les armoires électriques des locaux techniques, et constitués par des sélecteurs Marche/ arrêt/ Renvoi à 3 positions, ou 4 dans le cas de 2 vitesses, à raison d'une seule commande par ensemble d'appareils fonctionnant simultanément.

Afin de permettre des **télécommandes impulsionsnelles**, les circuits correspondants, et la signalisation, comportent une **alimentation maintenue 6h**, avec ensemble chargeur/ batterie, ainsi que les unités locales de télégestion

8.1.2.3 Signalisation

Tout défaut ou fonctionnement inhabituel (commande manuelle ou de sécurité) est repéré par voyant lumineux clignotant, complété par signal sonore.

La rupture d'accouplement ou la marche en monophasé des ventilateurs ou pompes, arrête impérativement le moteur concerné (bornes de commande disponibles), avec signalisation défaut.

La signalisation **est normalement éteinte**, sauf défauts ; un commutateur permet de faire apparaître l'état de marche et un bouton-test de vérifier l'état des ampoules/Leds. Les informations mises à disposition d'autres corps d'états s'effectuent par l'intermédiaire de contacts secs, ouverts et fermés.

Les circuits de signalisation, télécommande, et alimentation des régulations sont dissociés du circuit puissance par transformateurs d'isolement, abaissant la tension à une valeur maximale de 240 V. Dans le cas où la tension secondaire est supérieure à 24 V, il convient de placer un disjoncteur différentiel afin de respecter la réglementation relative à la protection des travailleurs. Les circuits basse tension sont protégés des inductions parasites des autres circuits.

8.1.2.4 Nature du courant et gestion énergétique

L'entreprise doit s'enquérir de la nature exacte du courant électrique disponible, et notamment de l'absence éventuelle de triphasé pour les équipements de faible puissance.

Un dispositif permettant de suivre les consommations d'énergie dues à la ventilation doit être prévu sur chaque centrale de ventilation dont le ou les moteurs ont une puissance totale égale ou supérieure à 4 kW.

Pour pallier les inconvénients liés à une consommation excessive **d'énergie réactive**, notamment :

- Pertes d'énergie dans les canalisations,
- Surdimensionnement des puissances de branchement en BT,
- Pénalités en livraison HT.

L'installation comporte des **équipements compensateurs, à mettre en œuvre au plus près des récepteurs** ; coffrets et armoires renfermant l'appareillage de commande des circuits terminaux par exemple.

Ils sont choisis de manière à ce que les consommations d'énergie réactive ne soient jamais supérieures à 40 % (cosinus phi 0,928) des consommations d'énergie active.

8.1.2.5 Moteurs

8.1.2.6 Caractéristiques générales

L'entreprise doit présenter, avant toute commande, un récapitulatif des caractéristiques retenues pour choix du matériel

Surpuissances : 20 % de la puissance utile

8.1.3 Peinture et repérage

Les fourreaux, toutes les parties métalliques provenant d'une fabrication d'atelier, toutes les canalisations, sont recouverts de deux couches de peinture antirouille. En outre, l'Entrepreneur doit la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (2 couches à l'huile sur 1 couche antirouille).

Chaque appareil et chaque circuit comporte une **étiquette plastifiée indiquant son nom**, sa fonction en toutes lettres et, éventuellement, **son numéro d'ordre en concordance avec le schéma de principe**, le schéma électrique et la notice d'exploitation.

8.1.4 Calorifuge

8.1.4.1 Généralités

Une enveloppe calorifugée est prévue sur toutes les parties de conduite, **robinetterie** ou appareils à température différente de celle des locaux traversés, ou exposés à la gelée, ou entraînant des pertes énergétiques ou des condensations, **à l'exception des conduits chauds à température variable desservant exclusivement le local concerné** et des rejets d'air vicié sec.

Les installations (épaisseur et qualité d'isolant, pare-vapeur et exécution des travaux) sont conformes aux recommandations interprofessionnelles de l'UTI.

Le classement de réaction au feu des matériaux (isolant et protection) doit correspondre aux règles imposées dans les locaux traversés.

8.1.4.2 Tuyauteries chaudes

En local technique : coquilles de laine de verre, entoilées avec enduction vinylique, et arrêts d'extrémités munis de manchettes aluminium / avec revêtement en tôle d'aluminium épaisseur 0,8 mm

En partie commune : coquilles en fibre de verre entoilées avec enduction vinylique ; arrêts d'extrémités munis de manchettes aluminium.

En gaine technique, y compris passages apparents, par coquilles de matériau flexible à structure alvéolaire fermée classé M1.

Dans les passages présentant un risque de détérioration mécanique : coquilles de laine de verre, densité minimum 50 Kg/m³, avec revêtement en tôle d'aluminium épaisseur 0,8 mm.

Épaisseur minimale de l'isolant :

- coquilles de laine de verre : 30 mm pour les diamètres inférieurs au DN 50, 40 mm au-delà,
- coquilles de matériau flexible à structure alvéolaire fermée : 32 mm.

8.1.4.3 Conduits d'air circulaires ou rectangulaires

Tous les conduits sont calorifugés à l'exception des conduits de rejet d'air vicié sec.

Les conduits sont calorifugés avec des panneaux de laine de verre rigide, densité minimale de 16 Kg/m² pour les conduits circulaires et de 45 Kg/m² pour les conduits rectangulaires.

Revêtement en tôle d'aluminium épaisseur 0,8 mm en extérieur (avec étanchéité par joints au silicone) et dans les locaux techniques ; revêtement avec toile de verre recouverte d'un enduit hydrofuge dans les autres cas.

Dans les gaines techniques, il peut être prévu des panneaux souples de laine minérale sur «Kraft alu», collés par points, avec bandes adhésives de raccord pour rétablir la continuité de l'enveloppe.

L'épaisseur minimale de l'isolant est de 50 mm dans les locaux techniques, dans les locaux non chauffés et en extérieur, et de 25 mm dans les autres cas.

8.1.5 Conventions de calcul

8.1.5.1 Températures contractuelles

Elles sont énumérées dans le paragraphe «DESCRIPTION DES OUVRAGES». À défaut de calcul précis des températures résultantes sèches, les températures d'air sont à majorer de 0,5°C par paroi extérieure supplémentaire à la façade (pignon, terrasse ou plancher bas extérieur).

Pour les parties communes (entrées, dégagements, circulations), jusqu'à 350W, la puissance est répartie sur les pièces adjacentes.

8.2 Chauffage à eau chaude

8.2.1 Tuyauteries

8.2.1.1 Détermination

Les diamètres sont calculés en fonction des débits résultant des besoins thermiques, de la nature et de la température des fluides (viscosité), de la qualité des canalisations (rugosité).

Pertes de charges maximales comprises entre 10 et 20 mm CE/ m pour une vitesse n'excédant pas 1 m/s.

8.2.1.2 Mise en œuvre

Les tuyauteries sont placées :

- hors des parois ou des planchers, sauf nécessité absolue ou convention contraire formellement spécifiée, et supportées par colliers antivibratiles,
- de façon telle que les canalisations d'eau froide ne soient pas échauffées inopportunément.

Le tracé tient compte des nécessités de la dilatation (coudes, redans, lyres et points fixes).

Les pentes sont établies de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les points de purge et la vidange totale de l'installation.

Autant que possible, ces pentes ne sont pas supérieures à 5 mm/m, elles sont régulières et ne doivent pas affecter la circulation du fluide.

Toutes dispositions sont prises pour que le démontage soit possible, sans démolition d'ouvrages.

Les **canalisations flexibles**, protégées par **tresse inox 316L**, sont agréées par avis technique et bénéficient d'une **garantie d'au moins 10 ans**.

8.2.1.3 Tubes en cuivre

Les canalisations apparentes sont en tube écroui, courbes effectuées à la cintreuse ; les séries minces ne sont pas autorisées.

Les canalisations encastrées dans les dalles sont en tube recuit de diamètre intérieur minimal 14 mm, **sans aucune soudure en parcours**. La gaine de protection en plastique annelé est d'un diamètre largement dimensionné.

Les attentes sont bouchonnées ou pincées et **logées** horizontalement **dans un boîtier de réservation d'une longueur d'au moins 50 cm** permettant de les relever sans endommager la gaine de protection et sans nécessiter de soudure dans l'épaisseur de la dalle. Un croquis de détail est fourni avec les plans avant tout début d'exécution

Les parties hors locaux chauffés sont calorifugées entre le tube et la gaine de protection. Le tube est garanti 30 ans par le fabricant, certificat à fournir **avant** la première incorporation.

Les extrémités destinées à recevoir des joints d'étanchéité à **bagues de compression**, sont **renforcées** intérieurement **par des fourreaux en laiton**.

Les sorties sont complétées par une gaine non refendue de diamètre ajusté à celui du tube formant fourreau, dépassant d'une part du plancher et s'insérant d'autre part dans la gaine de protection.

8.2.1.4 Polyéthylène réticulé

En plus des règles interprofessionnelles (UCH) et des spécifications précisées dans les avis techniques, les dispositions suivantes seront appliquées :

- Les tubes comportent un écran s'opposant à la diffusion d'oxygène
- La courbure des distributions est suffisante pour empêcher le pliage des coudes et tout soulèvement des radiateurs dû à la dilatation
- Les fourreaux, **largement dimensionnés**, sont arrêtés avec **attentes bouchonnées** et logées horizontalement dans des boîtiers de réservation d'au moins 50 cm permettant d'ajuster la côte latérale lors du raccordement des radiateurs
- **Le tube n'est mis en place qu'après coulage**, afin de garantir la possibilité éventuelle de remplacement
- Les sorties de dalles sont équipées des **coudes spécialement conçus pour cet usage** et qui **dépassent d'au moins 5 cm** du niveau des sols finis ; le joint annulaire est colmaté au mastic silicone ; en outre, **les tubulures apparentes sont habillées par goulottes** assurant la protection mécanique et la finition.

8.2.2 Robinetterie

Tous les organes de robinetterie sont de même marque, sauf dérogation par le Maître d'œuvre et le BET. Toutes les pièces sont démontables en vue de l'entretien. L'accessibilité des manœuvres est assurée principalement par l'implantation du matériel.

8.2.2.1 Arrêt ou équilibrage

Des vannes d'isolement et de réglage sont à prévoir à chaque dérivation (émetteurs, échangeurs, batteries, réseaux principaux, etc..). Elles sont associées à des vannes à prises de pression différentielle permettant de contrôler les débits ; leur montage est conforme aux prescriptions du constructeur, et notamment les longueurs droites minimales en amont et en aval.

La fourniture des calculs d'équilibrage est obligatoire.

Les robinets prévus pour l'isolement éventuel et le démontage d'une partie de l'installation doivent être parfaitement étanches (boisseaux sphériques et papillons à manchettes synthétiques) à passage intégral.

La hauteur des têtes est supérieure à l'épaisseur normale de calorifuge.

Les positions d'ouverture et de fermeture de ces divers robinets doivent être nettement indiquées.

L'ensemble de la robinetterie (robinets à soupape, vannes, clapets, etc.) est au moins de la série PN 10. Les vannes papillons comportent des oreilles pour centrage et retenue en cas de démontage ; l'axe et la manchette d'étanchéité sont interchangeables.

8.2.2.2 Émetteurs terminaux

Robinets

Les corps sont obligatoirement d'un type permettant indifféremment l'adaptation d'un volant manuel ou d'un élément moteur et positionnés à cet effet.

Réglage

Le réglage installateur s'effectue indépendamment du réglage usager par pointeau manœuvrable uniquement à l'aide d'un outillage spécial et plombable et le **débit est vérifiable par mesure de la pression différentielle** ; la fermeture conjointe des deux dispositifs permet le démontage de l'appareil sans vidange du circuit.

Les éléments moteurs ne sont posés qu'après terminaison des équilibrages et résultats des essais visés par la maîtrise d'œuvre.

8.2.2.3 Purge d'air et vidange

Principes généraux

Les robinets de purge d'air manuels et de vidange sont du type à boisseau sphérique. Tous les appareils et points nécessitant une vidange avant démontage éventuel sont équipés de robinets **Ø 20/27 minimum** avec bouchon d'obturation ; les points les plus bas **et les pieds de colonnes** sont équipés d'un pot à boues isolable, à vidange rapide. **L'écoulement de chaque robinet est visible** pour laisser apparaître le cas échéant les fuites, et, dans les locaux techniques, collecté jusqu'au réseau EU par tuyauteries en acier.

Les points hauts sont munis de bouteilles de purge et de robinets de contrôle Ø 15/21.

Circuits divisionnaires horizontaux

Les colonnes principales comportent un purgeur automatique isolable doublé par une **purge manuelle ramenée à hauteur d'homme**, dans le local technique le plus proche si exceptionnellement la gaine technique n'est pas accessible depuis les parties communes.

Chaque émetteur est muni d'un purgeur à clé.

8.2.3 Émetteurs terminaux

8.2.3.1 Radiateurs

Généralités

Ils sont placés à **proximité immédiate** des façades, et posés sur consoles à 12 cm au-dessus des sols et au maximum à 4 ou 5 cm des murs.

Le projet est soumis à l'approbation de l'Architecte au cours d'une réunion de coordination avec le BET, et l'électricien en ce qui concerne les prises.

Les supports sont conçus pour s'opposer à tout soulèvement, scellés dans le gros œuvre, et en nombre suffisant pour que l'appareil soit parfaitement stable et demeure horizontal, quelle que soit l'allure de marche ; à cet effet, **l'alimentation «aller» est raccordée à l'opposé de la colonne**. Des cales plastiques interdisent tous bruits provoqués par les déplacements dus aux dilatations.

Le rayon d'influence de chaque appareil par rapport aux parois extérieures est au maximum de 3 mètres dans le cas de fenêtres et 5 dans les autres cas ; au-delà il est prévu les appareils supplémentaires nécessaires.

Dimensionnement

Selon émissions normalisées, avec surpuissance précisée dans la description des ouvrages, en tenant compte des températures d'eau et d'ambiance, la puissance installée étant systématiquement arrondie par excès. Le Bureau d'Études contrôle la pertinence thermique de leur implantation, et la correspondance entre puissances et calculs de déperditions.

Pression d'épreuve supérieure de 50% à la pression de service, avec minimum de 6 bars.

8.2.3.2 Ventilo-convecteurs

Les appareils comprennent :

- Une batterie d'échange à double circuit en tube cuivre avec ailettes aluminium dont la partie eau glacée est étudiée pour faciliter l'évacuation de l'eau condensée. Montage par raccords à joints coniques, purgeur manuel.
- Un bac de récupération des condensations avec orifice d'écoulement.
- Un groupe de ventilation à une ou deux turbines en aluminium équilibrées et entraînées par moteur **à débit variable basse consommation** à coussinets autolubrifiants. Montage sur suspension élastique assurant un fonctionnement silencieux aux différentes allures de fonctionnement.
- Un filtre d'air sec, nettoyable, monté sur glissières.
- Une grille de diffusion en profilés aluminium.
- Un boîtier de commande à portée de l'usager, permettant de choisir la modification du point de consigne limitée à + ou - 3° C, sans graduation. Les appareils sont sélectionnés en tenant compte du niveau sonore requis.

En cas d'utilisation avec air extérieur, il sera prévu les mêmes dispositifs de régulation et de sécurité que pour les centrales (antigel, volet motorisé).

Les vannes de régulation sont à deux voies, NO pour le chaud, NF pour le froid ; les moteurs sont en 0-10 volts ou 3 points (les moteurs thermiques ne sont pas admis).

8.3 VENTILATION

8.3.1 Conduits d'air

8.3.1.1 Conception générale

Constitution et mise en œuvre

Les réseaux sont conçus pour présenter un minimum de pertes de charge, tant par le tracé que par les accidents de parcours (coudes, dérivations, changements de section) dont l'angle des parois avec la veine d'air n'excédera pas 30°, /à moins de comporter des aubes directrices.

L'étanchéité est telle que les fuites soient inférieures à 5% des débits véhiculés ; il en est tenu compte dans le choix des ventilateurs.

La hauteur libre sous conduits est d'au moins deux mètres dans les circulations et locaux techniques et d'1,2 m dans les vides-sanitaires et galeries techniques.

Le raccordement des conduits verticaux et horizontaux est prévu par l'intermédiaire de souches de visite assurant les **fonctions** suivantes :

- Nettoyage éventuel des conduits verticaux, compris en combles les pièces en biais pour l'introduction des cannes de ramonage
- Équilibrage des débits (clapets de réglage perforés et prises de dépression bouchonnées),

- Atténuation phonique (section agrandie formant chambre de détente et revêtement intérieur en laine minérale).

Il est prévu des tampons de visite aux emplacements nécessaires sur les réseaux en terrasse ou en combles pour permettre leur nettoyage.

À l'extrémité de chaque conduit vertical, **une trappe de visite** permet l'évacuation d'éventuels objets introduits accidentellement ; **chaque coude est équipé d'un tampon de nettoyage**. Un clapet coupe-feu est prévu au passage de chaque paroi nécessitant un degré coupe-feu particulier.

Dans le cas de passage à l'extérieur, et en particulier en terrasse, une pente de 0,5 cm/m facilite l'écoulement des condensations éventuelles vers les extracteurs.

Des passerelles métalliques en acier galvanisé **permettent le franchissement**, dès que la hauteur au-dessus du sol excède 65 cm, ou la largeur 45.

Chaque élément de conduit est nettoyé intérieurement avant mise en place ; **tous les plénums** de soufflage ou d'extraction devront subir **des essais d'étanchéité aux fumigènes**.

Des supports sont prévus à proximité immédiate de tous les appareils, accessoires, coudes, piquages, et espacés au maximum de 2,5 m pour les parties droites. Ils sont constitués par des profilés ou colliers métalliques sur lesquels les conduits viennent reposer avec interposition d'un matériau résilient ou par points d'accrochage prévus sur les cadres d'assemblage, à l'exclusion de toute fixation directe sur les parois. Les suspensions sont réalisées par tiges filetées permettant un réglage de l'altimétrie. L'ensemble est peint à l'antirouille et désolidarisé des structures par plots caoutchouc absorbant les vibrations éventuelles.

Dimensionnement des sections

Sauf indications plus précises, pour les conduits en tôle avec transformations progressives, les coudes réguliers et les dérives à 45°, le tableau ci-après précise les vitesses d'air maximales autorisées. Ce même tableau indique les débits maximaux autorisés dans les conduits circulaires.

DEBIT (M ³ /H)	VITESSE (M/S)	DIAMETRE (MM)
120	2,7	125
220	3	160
400	3,4	200
650	3,7	250
1 150	4,15	315
1 550	4,3	355
2 100	4,6	400
2 750	4,8	450
3 600	5	500
6 300	5,6	630
8 500	5,8	710
11 000	6,2	800

Dans tous les autres cas, et notamment pour les conduits maçonnés, les débits sont réduits de 20%

8.3.1.2 Accessoires

Registres

Ils sont à prévoir à chaque dérivation, avec commande manuelle de blocage et prises de pression différentielle afin de contrôler la répartition des débits.

Type simple pour les sections dont le plus grand côté n'excède pas 500 mm avec volet plein ou perforé, à volets contre-rotatifs accouplés au-delà.

Clapets et volets CF, /trappes de désenfumage.

À prévoir aux endroits indiqués et à la traversée de toutes les parois coupe-feu pour reconstituer le degré nécessaire lorsque le conduit communique avec les locaux situés de part et d'autre. Équipement avec déclencheur thermique, **ouverture et fermeture manuelles accessibles, contacts début et fin de course disponibles.**

Les faces accessibles sont équipées de grillages de protection.

Sauf mention contraire l'isolement coupe-feu des locaux traversés sans bouches, est assuré par le conduit lui-même ou un doublage prévu au présent corps d'état.

En ERP, les locaux à risques doivent être desservis par des conduits séparés, isolés des autres conduits par clapets CF dans les gaines communes, et au droit des réseaux collecteurs.

Lorsqu'il y a désenfumage, ou détection d'incendie, les clapets sont munis de déclencheurs électromagnétiques afin de permettre leur asservissement éventuel

Les volets et trappes de désenfumage sont prévus au corps d'état DI.

Les ventilateurs éventuels sont prévus au présent corps d'état, mais raccordés au corps d'état Électricité / DI. Dans le cas d'installation de clapets ou de volets dans les parois coupe-feu autres qu'en béton, le poids de ceux-ci doit être repris par un supportage indépendant constitué d'un profil UPN en acier positionné sur la lame et de 2 suspentes en tige filetée. Lorsque les clapets ou volets se trouvent dans le volume exposé au feu, les éléments de supportage en acier sont à protéger par un caissonnage destiné à les isoler de la température ; cette protection est réalisée avec des bandeaux en matériau à base de silicates collés et visés.

Prise de mesures

Implantation systématique en amont et en aval de chaque appareil ou registre.

Portillons d'accès

Ils sont à prévoir à proximité de tous les accessoires dont les dimensions ne permettent pas un démontage rapide pour visite périodique (compris pièges à sons et filtres), ainsi que dans les prises d'air neuf. Ils sont constitués d'un vantail à double paroi avec isolation en laine minérale et cadre de montage. **La fermeture s'effectue par levier** permettant d'écraser un joint d'étanchéité en Néoprène.

8.3.1.3 Choix et matériaux

Conduits métalliques de section rectangulaire

Ils sont réalisés en tôle d'acier galvanisé à chaud dont l'épaisseur est définie en fonction de la dimension du plus grand côté, soit :

- jusqu'à 0,49 m 6/10ème
- de 0,50 à 0,89 m 8/10ème
- de 0,90 à 1,44 m 10/10ème
- de 1,45 à 1,99 m 12/10ème
- de 2,00 à 3,00 m 15/10ème
- au-delà 20/10ème

Le raidissage est obtenu par façonnage des parois en pointe de diamant, ou profilés d'assemblage entre éléments et complémentaires en partie courante si nécessaire.

Sauf précision contraire le rapport entre les dimensions du grand et du petit côté est inférieur ou égal à 3.

Conduits métalliques spiralés

Ils sont réalisés en tôle galvanisée à chaud, ou en aluminium, agrafée en spirale, de section circulaire ou oblongue.

Les diamètres sont échelonnés selon la série R20 L'assemblage est réalisé par manchettes métalliques avec joints caoutchouc à lèvres pour les sections circulaires, et avec mastic complété par bande adhésive dans les autres cas.

Conduits en fibre de verre

Les sections sont limitées à 600 mm sur le côté le plus long, avec un rapport entre grand et petit côté inférieur à 3 pour 1.

Les conduits sont constitués de panneaux rigides assemblés, ayant les caractéristiques suivantes :

- Matériau : en fibre de verre haute densité (100 kg/m³)
- Épaisseur des panneaux : 25 mm
- Barrière pare-vapeur : feuille d'aluminium d'épaisseur minimum 1/10ème mm
- Classification au feu : MO incombustible, attesté par procès-verbal du CSTB

Limites maximales d'utilisation

- Température : 50 °C,
- Pression statique : 50 mmCE (sauf renforts particuliers, notamment en présence de clapets coupe-feu)

Mise en œuvre

- Les conduits sont fermés par pliage et agrafage du rabat en aluminium,
- Une bande adhésive en aluminium est posée au-dessus du rabat et fixée par polymérisation à chaud

Les assemblages sont faits en fonction des dimensions et de la pression dans la gaine

- par emboîtement
- par cadres intérieurs
- par cadres intérieurs et renforts transversaux

Nota : L'emploi des conduits en fibre de verre est interdit à l'extérieur ou à proximité de batteries chaudes.

Conduits flexibles

Les conduits flexibles sont exclusivement utilisés/ sur le raccordement des réseaux à des équipements terminaux tels que boîtes de mélange ou de détente, diffuseurs, pour des passages exceptionnellement difficiles/ ou pour coupures phoniques.

Les longueurs sont limitées au strict minimum.

Composition

- Armature en fil d'acier protégé et enroulé en spirale
- Pli extérieur en tissu de verre imprégné et rendu étanche par soudage

Les éléments nécessitant une isolation thermique sont fournis d'usine avec un matelas en laine de verre ou minérale de 20 mm d'épaisseur minimum, complétés éventuellement d'une barrière pare-vapeur. L'isolation sur chantier est interdite. Comportement au feu Mo, attesté par procès-verbal du CSTB

Les raccordements aux équipements sont réalisés par collier de serrage rapide type SERFLEX. Le raccordement entre deux gaines flexibles est interdit.

8.3.2 Diffusion de l'air

8.3.2.1 Bouches de soufflage et reprise

Avant tout approvisionnement, l'entreprise soumettra ses modèles de bouches à l'agrément des Maîtrises d'Ouvrage et d'œuvre.

Les bouches de soufflage sont déterminées de telle façon qu'elles diffusent l'air à une vitesse assurant un brassage efficace dans les locaux et une régularité parfaite des conditions ambiantes, sans aucun bruit à la sortie des bouches ni courant d'air gênant dans les zones d'occupation. Leur choix est justifié par les **courbes caractéristiques, annotées des points de fonctionnement**.

Elles sont munies obligatoirement :

- d'un dispositif de réglage stable que l'entreprise utilisera pour l'équilibrage terminal de l'installation
- de dispositifs permettant l'orientation et la répartition du jet d'air dans 2 directions perpendiculaires (double déflexion).

Les bouches de reprise sont assujetties aux mêmes conditions d'acoustique et de réglage.

Lorsque l'écoulement de l'air n'est pas assuré partiellement ou totalement par un réseau de soufflage ou de reprise, il doit l'être partiellement ou totalement par des ouvertures libres de dimensions suffisantes munies des bouches de transfert avec trappes coupe-feu nécessaires.

L'emplacement et la disposition des passages d'air correspondants ne provoquent pas de courants d'air désagréables pour les occupants. Les différences de pression éventuelles susceptibles de gêner l'ouverture ou la fermeture des portes sont contrôlées afin de ne pas excéder l'effort normal des personnes susceptibles de manier ces portes ; les arrivées d'air frais complémentaires sont, si nécessaire, munies de clapets à ventelles à fermeture gravitaire.

Les éléments destinés à être incorporés aux ouvrages de maçonnerie, ou de second œuvre sont munis d'un contre-cadre adapté ; le démontage par vis cachées demeure possible après pose des cloisons de doublages et faux-plafonds.

8.3.2.2 Grilles de rejet/ et de prise d'air

Elles sont montées verticalement et dimensionnées pour que **la vitesse d'air** rapportée à la **section libre** soit inférieure à **3 m/s** et comprennent :

- Un cadre avec ailettes pare-pluie **en profilés d'aluminium** extrudé, anodisé
- Un grillage fin en acier galvanisé, maille 1 cm
- Un contre-cadre de fixation en tôle d'acier galvanisé, profilée, et adapté au support prévu.

Suivant les dimensions, elles peuvent être réalisées en une ou plusieurs parties démontables pour le nettoyage (poids maximal de l'élément : 50 kg).

Dans le cas de grilles horizontales au niveau du sol, de type **caillebotis**, ou de plénum commun à plusieurs équipements, la vitesse d'air maximale est ramenée à **1,5 m/s**.