



Groupe Hospitalier
Artois-Ternois
CENTRE HOSPITALIER D'ARRAS

Maître d'Ouvrage :
Centre Hospitalier d'Arras
57 avenue Winston Churchill
CS 90006
62 022 Arras CEDEX

Réhabilitation du bâtiment WEISS Au Centre Hospitalier d'Arras

Cahier des Charges Techniques Particulières CCTP - Lot 8 CHAUFFAGE - PLOMBERIE - VENTILATION

Dossier DCE - AOUT 2023

Architectes :

NVW Architectes

45 bis, rue Barthélémy Delespaul
59000 Lille

Bureau d'Etude Technique Généraliste :

ETNAP

10 chemin des Filatiers
62223 Sainte Catherine les Arras

Bureau d'Etude Thermique :

OPTERE

10 chemin des Filatiers
62223 Sainte Catherine les Arras

SOMMAIRE

8.0.	GENERALITES.....	4
8.0.1.	ETENDUE DES TRAVAUX	4
8.0.2.	CONFORMITE AUX NORMES ET REGLEMENTS.....	5
8.0.3.	BASES CONTRACTUELLES CHAUFFAGE - VENTILATION.....	8
8.0.4.	BASES DE CALCULS PLOMBERIE	9
8.0.5.	ESSAIS - RECEPTIONS - GARANTIES	10
8.0.5.1.	ESSAIS	10
8.0.5.2.	RECEPTIONS.....	11
8.0.5.3.	GARANTIES	11
8.0.5.4.	DOCUMENTS A FOURNIR.....	12
8.0.5.5.	OBSERVATIONS GENERALES SUR L'EXECUTION DES TRAVAUX	14
8.0.5.6.	DEMONSTRATION A L'APTITUDE A LA MAINTENANCE	14
8.0.6.	TROUS - SCHELLEMENTS - RACCORDS.....	14
8.0.7.	NETTOYAGE - PROTECTION DES OUVRAGES.....	14
8.0.8.	SECURITE.....	15
8.0.9.	COMPTE PRORATA ET FRAIS DIVERS	15
8.0.10.	ETANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT	15
8.0.11.	ACCESSIBILITE DES PERSONNES HANDICAPEES	16
8.1.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	16
8.1.1.	TUYAUTERIES POUR RESEAUX DE CHAUFFAGE.....	16
8.1.2.	ROBINETTERIE	19
8.1.3.	RESEAUX AERAIQUES ET TERMINAUX	21
8.1.4.	PIEGE A SONS POUR RESEAUX AERAIQUES.....	25
8.1.5.	DISPOSITIONS CONTRE L'INCENDIE	26
8.1.6.	CANALISATIONS EAU FROIDE - EAU CHAUDE POUR RESEAUX DE PLOMBERIE	27
8.1.7.	CANALISATIONS D'EVACUATIONS.....	28
8.1.8.	SIGNALETIQUE	29
8.1.9.	ACOUSTIQUE	30
8.1.10.	ESSAIS	32
8.1.11.	REPERAGE - ETIQUETAGE - PEINTURE.....	34
8.1.11.1.	REPERAGE - ETIQUETAGE	34
8.1.11.2.	PEINTURE.....	34
8.2.	TRAVAUX DE CHAUFFAGE	35
8.2.1.	DEMONTAGE.....	35
8.2.2.	TRAVAUX DE CHAUFFAGE EN SOUS-STATION	35
8.2.2.1.	PRINCIPE.....	35
8.2.2.2.	POMPES.....	36
8.2.2.3.	REGULATION.....	37
8.2.2.4.	TUYAUTERIES.....	38
8.2.2.5.	EXPANSION - SECURITE	38
8.2.2.6.	REPLISSAGE - VIDANGE.....	39
8.2.2.7.	ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES	40
8.2.2.8.	TRAITEMENT D'EAU	40
8.2.2.9.	PRODUCTION ECS CENTRALISEE	41
8.2.2.10.	ELECTRICITE.....	41
8.2.3.	TRAVAUX EN SOUS-SOL ET LOCAUX.....	42
8.2.3.1.	TUYAUTERIES.....	42
8.2.3.2.	ROBINETTERIES	43
8.2.3.3.	RADIATEURS.....	43
8.2.3.4.	PANNEAUX RAYONNANTS PLAFONNIERS EAU CHAUDE	43
8.2.3.5.	ESSAIS - REGLAGE - MISE EN SERVICE	44
8.3.	VENTILATION DOUBLE FLUX LOCAL SELF	45
8.3.1.	PRINCIPE	45
8.3.2.	BOUCHES DE SOUFFLAGE ET DE REPRISE D'AIR	45
8.3.3.	CONDUITS DE VENTILATION	46

8.3.4.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX	50
8.3.5.	ELECTRICITE / REGULATION	53
8.4.	VENTILATION MECANIQUE SIMPLE FLUX TOUS LOCAUX SAUF SELF	54
8.4.1.	DEBITS	54
8.4.2.	ENTREES D'AIR AUTOREGLABLES	54
8.4.3.	BOUCHES D'EXTRACTION.....	55
8.4.4.	CONDUITS DE VENTILATION	55
8.4.5.	GROUPE VENTILATEUR	58
8.4.6.	ELECTRICITE.....	58
8.5.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION ZONE OFFICE CUISINE ET LAVERIE	59
8.5.1.	PRINCIPE	59
8.5.2.	DEBITS	59
8.5.3.	EQUILIBRAGE DES DEBITS	59
8.5.4.	GAINES	59
8.5.5.	VENTILATION ZONE OFFICE CUISINE ET LAVERIE	59
8.5.6.	CENTRALE SIMPLE FLUX D'AIR DE COMPENSATION	62
8.5.7.	REGULATION DU SYSTEME DE VENTILATION	62
8.5.8.	ELECTRICITE.....	63
8.6.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE	65
8.6.1.	BRANCHEMENT EAU FROIDE	65
8.6.2.	CANALISATIONS EAU CHAUDE - EAU FROIDE	65
8.6.3.	CALORIFUGES	66
8.6.4.	CANALISATIONS D'EVACUATIONS.....	67
8.6.5.	POMPES BOUCLAGE ECS	69
8.6.6.	APPAREILS SANITAIRES	69
8.6.7.	PRODUCTION ECS ELECTRIQUE COTE POTERIE	72
8.7.	TRAVAUX DIVERS - REPERAGE - CONTROLES	73

8.0. GENERALITES

8.0.1. ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot comprennent les installations de chauffage, de ventilation et de plomberie sanitaire relatives à la réhabilitation du bâtiment WEISS au Centre Hospitalier d'ARRAS.

Le déroulement des travaux est repris dans le PREAMBULE et les différentes pièces constitutives du marché.

Les principaux travaux de chauffage à réaliser consistent en :

- la neutralisation en sous-station des réseaux de chauffage et d'eau chaude sanitaire existants et la dépose des équipements de chauffage (radiateurs, réseaux, accessoires,...) et de production d'eau chaude sanitaire,
- la mise en place, en sous-station, d'un circuit secondaire avec panoplie hydraulique depuis l'échangeur de chaleur existant, compris adoucisseur, désemboueur,
- la mise en place, depuis la sous-station en sous-sol, d'un nouveau circuit de chauffage à température régulée alimentant les nouveaux émetteurs de chauffage du bâtiment,
- la mise en place, depuis la sous-station en sous-sol, d'un circuit à température constante pour la production ECS.

Les principaux travaux de ventilation à réaliser consistent en :

- la mise en place d'une centrale de traitement d'air double flux dans un local technique en sous-sol, équipée d'un récupérateur d'énergie haut rendement de type échangeur à plaques et d'une batterie électrique d'appoint pour assurer le renouvellement d'air neuf hygiénique du self,
- la mise en place d'une installation de ventilation mécanique contrôlée autoréglable pour ventiler les locaux réaménagés hormis le self, l'office cuisine et la laverie,
- la mise en place d'une hotte d'extraction motorisée et d'une centrale de compensation d'air pour ventiler l'office cuisine,
- la mise en place d'une installation de VMC pour ventiler la laverie.

Les principaux travaux de plomberie à réaliser consistent en :

- la distribution en eau froide du bâtiment réaménagé depuis le réseau EF existant en sous-sol,
- la production ECS par un ballon équipé d'un échangeur tubulaire alimenté en énergie calorifique depuis la sous-station, hors points d'eau côté poterie au R+1,
- la production ECS par un ballon électrique pour les points d'eau côté poterie,
- la mise en place d'équipements sanitaires,
- la mise en place de réseaux de distribution eau froide, eau chaude sanitaire et bouclage pour alimenter les appareils sanitaires et attentes des appareils en office cuisine et laverie,
- la mise en place de réseaux d'évacuation EU/EV et attentes spécifiques pour les équipements en cuisine, laverie et déshumidificateur,
- la mise en place d'équipements sanitaires, compris réseaux de distribution et accessoires,
- la mise en place de modules de relevage EU/EV en sous-sol,
- la neutralisation des réseaux EF, ECS, EU et EV existants et la dépose des équipements et réseaux non réutilisés,
- la mise en place de nouveaux collecteurs EU/EV en sous-sol raccordés jusqu'au regard extérieur existant,
- la mise en place de nouveaux réseaux eaux pluviales raccordés jusqu'au regard extérieur existant.

8.0.2. CONFORMITE AUX NORMES ET REGLEMENTS

Toutes les installations seront exécutées suivant les règles de l'art, et seront rigoureusement conformes à la réglementation en vigueur qui s'applique à ces installations, compte tenu du classement de la construction.

Pour l'application du paragraphe précédent, il est rappelé que l'ensemble des textes et ouvrages de base sont les suivants :

1) TEXTES D'INTERET GENERAL

- Les documents techniques unifiés.
- Les normes françaises.
- Le REEF.
- Les cahiers du CSTB.
- Le règlement sanitaire départemental.
- Hygiène et sécurité : lois et textes réglementaires (ouvrages publiés par le Groupement de Prévention et d'Entraide).
- Règlements concernant l'isolation phonique.
- Législation des eaux, notamment :
 - circulaire n° 97/311 du 24 Avril 1997 relative à la surveillance et la prévention de la légionellose,
 - circulaire n° 98/771 du 31 Décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eaux dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelloses dans les installations à risques des bâtiments recevant du public,
 - circulaire n° 2002/243 du 22 Avril 2002 relative à la prévention des risques liés aux légionelloses.
 - Arrêté du 1^{er} Février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire,
 - le risque lié aux légionelles : guide d'investigation et d'aide à la gestion (Juillet 2005). Guide élaboré par la Direction de la Santé, diffusé par circulaire DGS/SD5C/SD7A/DESUS/2005/323 du 11 Juillet 2005.
 - Arrêté du 30 Novembre 2005 relatif à l'alimentation en ECS des bâtiments d'habitation, locaux de travail et ERP.
 - Guide technique CSTB : "réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments" parties 1 et 2.

2) TEXTES CONCERNANT LES TECHNIQUES GENERALES

- DTU 60.11 Règles de calculs des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- DTU 24.1. Travaux de fumisterie
- DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment (JANVIER 1973 modifié en OCTOBRE 1973).
- Arrêté du 11 octobre 2011, relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique, et, de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie, pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments.

- Décret n° 2011-544 du 18 mai 2011, relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique, et, de réalisation d'une étude de faisabilité, relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments.
- Arrêté du 20 juillet 2011, portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4-5 et 6 de l'arrêté du 26. Octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques, et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Annexe à l'arrêté portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012.
- Arrêté du 26 octobre 2010, relatif aux caractéristiques thermiques, et, aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux, et, des parties nouvelles de bâtiment.
- Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.
- Règles de calculs Th-C (calcul de coefficient C et Cref.).
- Règles de calculs Th-E (méthode de calcul de la température intérieure de confort).
- Règles de calculs Th-bât. Reprenant les règles :
 - Th-U (coefficient moyen de déperditions).
 - Th-S (calcul du facteur solaire).
 - Th-I (détermination de l'inertie du bâtiment).
- Arrêté du 23 juin 1978 : Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux et des Etablissements Recevant du Public.
- Arrêté du 12 mars 1976 : dispositif de renouvellement d'air dans les bâtiments autres que les bâtiments d'habitation.
- Règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public.
- Normes de l'UTE pour les équipements électriques.
- Norme électrique NFC-15-100.
- DTU 68.3 : Installation de ventilation mécanique : règles générales de calculs, dimensionnement et mise en œuvre, cahier des clauses techniques types.
- DTU 60.1. Travaux de plomberie sanitaire plus additifs n°s 1 - 4 - 5.
- DTU 60.2. Canalisations en fonte.
- DTU 60.5. Canalisations en cuivre. Distribution d'eau froide et d'eau chaude.
- DTU 60.31 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - eau froide avec pression.
- DTU 60.32 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié – descentes eaux pluviales.

- DTU 60.33 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - évacuation d'eaux usées.
- DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuations des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.

Règles générales de mise en œuvre.

- Prescriptions de l'ARS concernant la protection sanitaire du réseau d'eau public et privé.
- Règlement sanitaire Départemental.
- Marquage NF et CE pour tout le matériel.
- Norme FDE 51.767 : ventilation des bâtiments : mesure d'étanchéité à l'air des réseaux.

DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE

Les ouvrages exécutés seront soumis au Cahier des Clauses Techniques Générales, au Cahier des charges, DTU, ci-après, et devront être conformes aux règles de l'art, Normes, Règlements, Décrets, Arrêtés, ...

- DTU 60.1. Travaux de plomberie sanitaire pour bâtiments à usage
et additifs 1 à 4 d'habitation :
 - Cahier des Charges Norme homologuée NFP 40-201
MAI 1993
 - Amendement A1 au Cahier des
Charges Norme homologuée NFP 40-201/A1
JANVIER 1999
 - Amendement A2 au Cahier des
Charges Norme homologuée NFP 40-201/A2
OCTOBRE 2000
- Arrêté du 30 Novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 Juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/N° 126 concernant la prévention des risques liés aux brûlures.
- Consignes de montage données par le constructeur.
- Normes NFP 41.201, NFA 49.150, NFA 51.120, NFT 54.016 et NFT 54.017
- Autres : ATEC, ATEX ou enquête technique valide.
- Normes
NF EN 12.831
 - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- Arrêté du
2 Août 1977
 - Règles techniques de sécurité applicables aux installations de gaz combustibles et d'hydrocarbures liquéfiés, situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances.
- NF EN 12828
 - Système de chauffage dans les bâtiments, conception des systèmes de chauffage à eau.
- Arrêté du 31 Janvier 1986 relatif à la sécurité contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation.

8.0.3. BASES CONTRACTUELLES CHAUFFAGE - VENTILATION

1) TEMPERATURE EXTERIEURE DE BASE

- 9° C /+ 90 % HR en hiver
- + 32° C /+ 50 % HR en été

2) TEMPERATURES INTERIEURES A ASSURER

- Tous les locaux hors pataugeoire et local balnéo 20° C
- Pataugeoire et local balnéo 22° C

3) REGIME DE TEMPERATURE DES RESEAUX HYDRAULIQUES

RESEAU	TEMPERATURE ENTREE/SORTIE	ECART DE TEMPERATURE
Circuit à température régulée pour les radiateurs	70/50° C	20° C
Circuit à température constante pour la production ECS	70/45° C	25° C

4) VITESSES HYDRAULIQUES LIMITEES

- 0,4 m/s pour DN 15 à 20
- 0,5 m/s pour DN 26 à 50
- 0,7 m/s pour DN 50 à 100
- 1 m/s pour DN > 100

5) ASPECTS BACTERIOLOGIQUES ET EPIDEMIOLOGIQUES

La qualité de l'air intérieur, le traitement de l'ambiance et le confort dans les locaux impliquent la mise en place d'installations, assurant, par leurs conception, fonctionnement, maintenance et conduite, une sécurité bactériologique et épidémiologique de l'environnement.

6) CALCULS DE DEPERDITIONS

Les calculs de déperditions et d'apports seront réalisés par l'entreprise en charge du présent lot, conformément à la norme NF EN 12831 et aux DTU en vigueur. L'entreprise se référera aux matériaux neufs et existants et équipements installés pour réaliser les calculs.

Les émetteurs seront dimensionnés avec une surpuissance conforme à la norme NF EN 12831 calculée à partir des facteurs de relance définis dans cette même norme.

7) VENTILATION DOUBLE FLUX LOCAL SELF

Classe d'étanchéité de tous les réseaux aérauliques : classe A.

Renouvellement d'air par centrale de traitement d'air double flux. Débits réglementaires repris sur RSDT et réglementation en vigueur.

Niveau sonore à respecter conformément aux objectifs acoustiques repris dans les différentes pièces du marché.

Niveau sonore < NR 35 : mesure faite à 1,5 m des bouches.

8) VENTILATION MECANIQUE SIMPLE FLUX AUTOREGLABLE

Classe d'étanchéité de tous les réseaux aérauliques : A

Ventilation mécanique simple flux autoréglable à fonctionnement permanent pour tous les locaux non traités par la ventilation double flux hors zone cuisine et laverie.

Débits suivant réglementation sanitaire départementale et normes en vigueur

La compensation d'air sera assurée par transfert d'air et grilles d'entrées d'air installées sur les menuiseries, ainsi que par l'ouverture des ouvrants.

L'entreprise transmettra au lot concerné les sections utiles des entrées d'air à installer et les hauteurs de détalonnage de portes à réaliser.

9) VENTILATION ZONE CUISINE / LAVERIE

Hotte motorisée au niveau du piano de cuisson $Q_v = 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$

Compensation d'air zone cuisine par centrale de traitement d'air simple flux avec batterie électrique $Q_v = 2.750 \text{ m}^3/\text{h}$

Ventilation mécanique simple flux pour laverie avec caisson $Q_v = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

10) NIVEAUX SONORES

Sauf spécifications particulières pour certains locaux, les niveaux de pression acoustiques du bruit transmis par le fonctionnement des équipements respecteront les données reprises dans les différentes pièces jointes au Dossier d'Appel d'Offres.

8.0.4. BASES DE CALCULS PLOMBERIE

EAU FROIDE - EAU CHAUDE

1) GENERALITES

Les installations seront calculées suivant le DTU 60.11.

2) PRESSIONS DISPONIBLES

Les pressions à assurer aux appareils les plus défavorisés seront au minimum :

- 1,5 bar pour tous les appareils.

3) DEBIT DES APPAREILS

Douche	0,20 l/s
WC avec réservoir de chasse	0,12 l/s
Lavabos-vidoirs - lave-mains	0,20 l/s
Eviers	0,20 l/s
Attentes	0,33 l/s
Baignoire médicalisée	0,33 l/s

4) COEFFICIENTS DE SIMULTANEITE

Pour l'ensemble du bâtiment, on se référera au DTU 60.11.

5) VITESSES ADMISSIBLES

Elles seront conformes au DTU 60.11., limitées à 1 m/s en intérieur.

EAUX USEES - EAUX VANNES

1) GENERALITES

Les installations seront dimensionnées suivant le DTU 60.11 - Août 2013.

2) PRESSION

Les évacuations se faisant gravitairement, la pression sera nulle dans toutes les canalisations. Le remplissage des tuyaux ne devra pas excéder 50% de la section et les pentes seront compatibles avec un écoulement ne permettant pas les dépôts de matières.

3) DEBIT DES APPAREILS

Il sera fait report à la norme :

	<u>Unité de raccordement</u> <u>DU (l/s)</u>
- Vidoirs	0,80 l/s
- Lavabos/lave-mains	0,30 l/s
- WC	2,00 l/s
- Eviers/paillasses	0,50 l/s
- Attentes EF/ECS	0,50 l/s
- Urinoir	0,50 l/s
- Baignoire	0,50 l/s

4) DEBIT PROBABLE QWW

Pour l'ensemble des bâtiments, on se référera au DTU 60.11 - Août 2013.

Qww est le débit probable des eaux usées d'une installation d'évacuation ou d'une partie d'installation sur laquelle seuls des appareils domestiques sont raccordés.

8.0.5. ESSAIS - RECEPTIONS - GARANTIES

8.0.5.1. ESSAIS

L'entreprise titulaire du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement des installations, conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques COPREC et de l'AQC.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans les documents techniques COPREC et de l'AQC, communiqués au Maître d'Œuvre. Ces essais et vérifications sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent l'application des fiches suivantes :

CH	: Chauffage
VMC	: Ventilation Mécanique Contrôlée
PB	: Plomberie
RA	: Réseau d'Alimentation
RE	: Réseau d'Evacuation
ELE	: Electricité

Les contrôles, vérifications, mesures, etc. indiqués au titre du présent article seront effectués à l'initiative du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, en présence de l'entrepreneur, ce dernier assurant à ces fins toutes fournitures, tous outillages, appareils de mesure, matériels spéciaux d'essais nécessaires, etc., ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises.

Les dépenses correspondantes sont entièrement à la charge de l'entreprise (notamment les consommations d'eau).

Les installations subiront les :

- vérifications hydrauliques (étanchéité, circulation dilatation),
- vérifications aérauliques,
- essais de fonctionnement en marche normale,
- essais d'automatisme et de sécurité,
- essais de rendement et de consommation des générateurs,
- contrôles acoustiques éventuels,
- désinfection des réseaux,
- essais d'étanchéité des réseaux aérauliques.

L'entrepreneur transmettra une attestation de conformité électrique, type Consuel, validée par un Bureau de Contrôle mandaté par le présent lot.

8.0.5.2. RECEPTIONS

Les réceptions seront effectuées conformément au CCAG.

Responsabilité générale de l'entrepreneur

La responsabilité de l'entrepreneur à l'égard des Maîtres d'Œuvre et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence du présent projet type.

Ce projet (pré-dimensionnement des installations) a pour but :

- de simplifier la tâche des entreprises soumissionnaires qui devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques de la plomberie, du chauffage, du conditionnement d'air et de ventilation, afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet,
- de définir de façon particulièrement précise les bases du projet définitif d'exécution (plan des locaux spécialisés, utilisation de ces locaux, tracé des tuyauteries, position des appareils, gaines, système de régulation).

Responsabilité en cours de travaux

L'entrepreneur a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Il garde cette responsabilité jusqu'à la réception.

Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il les fait figurer sur les demandes d'acomptes.

Cette responsabilité porte sur tous dégâts que pourrait subir l'installation, pendant qu'il en a la charge, et, quelle que soit l'origine de ces dégâts, qui seraient éventuellement causés, notamment, par la gelée.

L'entrepreneur est en outre pleinement responsable à l'égard des tiers de tous dommages matériels ou corporels susceptibles d'être provoqués par l'installation.

Réception avec le prestataire maintenance du Maître d'Ouvrage

Une réception spécifique des installations de chauffage, ventilation et plomberie (sous-station, réseau CTA double flux, caisson VMC, ballon ECS, ...) sera réalisée avec le prestataire maintenance du Maître d'Ouvrage en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

8.0.5.3. GARANTIES

Les garanties contractuelles sont définies aux articles du CCAG travaux. Le délai de garantie s'étendra sur deux années en ce qui concerne toutes les installations réalisées et, sur dix ans, pour les tuyauteries (apparentes ou encastrées).

Garanties à charge de l'entrepreneur

- Garanties de fournitures

Tout le matériel fourni par l'entrepreneur est garanti contre tous vices de construction ou de matière pendant une durée de deux ans, y compris le matériel et les moteurs électriques à dater de la réception.

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

- Garantie de l'installation

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

- Garantie de fonctionnement, maintenance et entretien

Indépendamment de la garantie décennale, l'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée d'un an à dater de la mise en service régulière, ce qui inclut le dépannage et le remplacement du matériel. L'entreprise prendra en charge, dans son offre, les coûts relatifs aux travaux de maintenance à réaliser sur les installations techniques pour la première année d'exploitation à compter de la date de réception des travaux, avec astreinte journalière (7 jours sur 7).

- Garantie décennale

La garantie décennale prend date conformément à la loi et aux documents d'ordre général annexés au marché.

Les différentes clauses de garantie énoncées ci-avant ne font aucun double emploi avec les obligations résultant de la garantie décennale, celles-ci trouvant leur plein effet à date du jour fixé et l'entrepreneur restant astreint aux diverses obligations : résultant du marché et notamment du présent document aussi longtemps que la réception n'est pas acquise.

8.0.5.4. DOCUMENTS A FOURNIR

1) DOCUMENTS D'EXECUTION

L'entrepreneur devra les plans d'exécution et les notes de calculs (sur support papier et numérique), avant le démarrage des travaux et notamment :

- la note de calculs de dimensionnement et la sélection des pompes de distribution de chauffage,
- la documentation technique du matériel et la sélection des vannes de régulation,
- la note de calcul de dimensionnement du vase d'expansion,
- les calculs de dimensionnement et d'équilibrage des réseaux de chauffage ainsi que les plans de distribution,
- les calculs de pertes de charges de tous les circuits ainsi que tous les relevés précis effectués sur site,
- les plans et notes de calculs des installations de ventilation et de chauffage et les coupes nécessaires à la bonne exécution des travaux,
- les plans en vue 3 D des installations techniques de ventilation et de chauffage,
- le plan d'implantation, supportage et dimensionnement de la centrale de traitement d'air ainsi que sa documentation et sa sélection,
- les détails des sorties de toits et en façade,

- les calculs acoustiques justifiant du respect des niveaux sonores à respecter dans les différents locaux,
- les plans et les calculs des réseaux de plomberie,
- la note de calculs de dimensionnement et la sélection de la production ECS,
- les fiches techniques du matériel de plomberie,
- le dimensionnement des pièges à sons installés sur les réseaux aérauliques,
- le dimensionnement et la sélection des radiateurs,
- les calculs de déperditions local par local,
- les liste et repérage des attentes électriques,
- les bilans de puissance calorifiques,
- les plans de synthèse des différents lots.

2) DOCUMENTS D'EXPLOITATION

Dès la terminaison de l'installation et avant la réception technique, l'entrepreneur devra fournir les documents suivants :

- des instructions simples mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des appareils, répertoriés dans un carnet de bord et d'entretien,
- des schémas simples de l'installation représentant celle-ci, sous une forme simplifiée et reconnaissable, et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants et notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche,
- les certificats de mise en service constructeur des équipements installés,
- l'ensemble des notes prises lors des autocontrôles avec rapports d'essais,
- un carnet de bord et d'entretien des installations réalisées.

Les deux premiers documents seront fournis en trois exemplaires, dont deux collés sur carton et protégés sous verre ou sur support plastifié, qui seront apposés dans chaque local technique.

En outre, l'entrepreneur fournira en cinq exemplaires (support papier et numérique), les plans d'exécution des ouvrages, complétés par des schémas en nombre suffisant résumant les installations réalisées (aérauliques, hydrauliques et électriques) et, des fiches techniques de tous les équipements installés avec les notices d'entretien et d'exploitation.

En cas de non respect de cette clause, l'entreprise est susceptible de se voir appliquer les pénalités reprises aux CCAG et CCAP.

3) FORMATION DE L'EXPLOITANT ET PERSONNEL DU SITE

L'entrepreneur devra fournir le personnel nécessaire pour assurer la formation du personnel du site et du futur exploitant des installations du présent lot après essais et réglage. Il y a lieu de prévoir au minimum deux fois une journée.

8.0.5.5. OBSERVATIONS GENERALES SUR L'EXECUTION DES TRAVAUX

L'entreprise devra transmettre aux Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre, la procédure pour assurer leur autocontrôle interne qui comportera :

- l'identité du responsable,
- la vérification des documents transmis pour approbation (plans, avis techniques, enquêtes de techniques nouvelles, cahiers des charges, préconisation du fabricant, label fiches techniques, PV d'essais, etc.),
- les contrôles des produits livrés,
- les contrôles de conformité de mise en œuvre par rapport au Dossier Marché et documents cités ci-avant,
- l'établissement de fiches reprenant les vérifications aux différents stades (Dossier technique, approvisionnement, mise en œuvre).

8.0.5.6. DEMONSTRATION A L'APTITUDE A LA MAINTENANCE

Chaque équipement devra être installé en respectant les prescriptions de pose et d'installation du constructeur de manière à faciliter la maintenance de celui-ci (accès, démontage, etc.). L'entrepreneur de chaque lot devra réaliser une démonstration de la faisabilité des opérations de maintenance, de démontage et de manutention en présence du Maître d'Œuvre (via le visa du plan d'exécution, en phase préparation) et la Maîtrise d'ouvrage et cela pour chaque équipement. Un rapport écrit des opérations de maintenance (sous forme de tableau, avec la liste des équipements concernés, la fréquence des opérations de maintenance et d'entretien) sera à communiquer en fin de chantier par chaque entreprise. A l'issue de la démonstration d'aptitude à la maintenance, si celle-ci n'est pas satisfaisante par rapport à l'objectif demandé, le présent lot devra prendre en charge toutes les modifications nécessaires pour atteindre cet objectif.

8.0.6. TROUS - SCELLEMENTS - RACCORDS

L'entrepreneur aura à sa charge les percements, scellements, bouchements et raccords nécessaires à l'exécution de ses travaux. Les matériaux utilisés pour le rebouchage seront de même nature que le constituant des parois traversées et restitueront les CF de traversée.

Les traversées des planchers, murs s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient. De plus, les fourreaux traverseront largement (> 10 cm) de part et d'autre la paroi concernée. Toutes les précautions seront prises afin de respecter les préconisations de la notice acoustique et de la notice d'étanchéité à l'air, jointes au présent dossier.

Les canalisations seront fixées aux parois lourdes avec des colliers isophoniques (interposition d'un joint souple).

8.0.7. NETTOYAGE - PROTECTION DES OUVRAGES

- Enlèvement des gravois

L'entreprise devra assurer la descente et l'enlèvement de ses gravois, ainsi que le nettoyage des locaux qu'elle libère. Il sera expressément interdit de stocker des gravats de démolition sur le site ; ceux-ci doivent être évacués au fur et à mesure.

- Protection des ouvrages - Fermeture des locaux

L'entrepreneur devra assurer la protection de ses ouvrages et de ses matériaux et restera responsable de tous dégâts qui y seraient occasionnés, et ceci quelle qu'en soit la cause et jusqu'à l'achèvement des travaux.

- Dégradations

Toutes les dégradations sur les espaces verts, les voiries, les bâtiments et équipements spécifiques (ordinateur, bureau,...), commises par l'entreprise du fait des travaux, lui seront imputées. Elle aura donc à sa charge la remise en état.

- Nettoyage

L'entrepreneur est tenu de laisser les ouvrages qu'il a exécutés et les locaux qu'il libère dans un parfait état de propreté.

L'entreprise réalisera, pour chaque zone d'intervention, un état des lieux précis des installations diverses et de leur environnement proche avant et après travaux.

Les abords du chantier devront être propres en permanence. Il appartient à l'Entreprise responsable des installations de chantier, de veiller à cette propreté et d'en assurer éventuellement le nettoyage.

8.0.8. SECURITE

L'entrepreneur devra réaliser les travaux selon les règles de sécurité, conformément à la réglementation en vigueur pour son personnel, ainsi que pour le public.

8.0.9. COMPTE PRORATA ET FRAIS DIVERS

Se référer aux différentes pièces constitutives du marché.

8.0.10. ETANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT

Ce chapitre concerne toutes les entreprises intervenant dans l'acte de construire.

L'étanchéité à l'air des bâtiments devient, avec l'amélioration continue des performances thermiques des matériaux de construction, un facteur prédominant dans l'optimisation de l'efficacité énergétique des bâtiments.

Les infiltrations parasites créent des flux d'air venant de l'extérieur non maîtrisés qui augmentent les consommations énergétiques.

Chaque intervenant au sein du projet devra tout mettre en œuvre, tant au niveau de son professionnalisme (limiter la taille et nombre de percements, etc.) que des moyens matériels utilisés (utilisation de joint et scotch spécifique, etc.), afin de garantir un ouvrage sans défaut de perméabilité.

Il sera réalisé des tests de perméabilité du bâtiment, afin de déterminer son taux de fuite, rapporté, soit à la $A_{t,bât}$ (surface déperditive totale, hors plancher bas), soit au volume du bâtiment.

Les valeurs données par ces tests devront être strictement inférieures aux valeurs prises en compte dans le calcul. Les valeurs à atteindre pour le projet devront être strictement inférieures aux différentes valeurs $Q_{4PaSURF}$ qui sont reprises dans le calcul thermique.

En cas de non respect des valeurs et/ou constatation d'un défaut majeur, l'entreprise concernée ayant l'entière responsabilité de ses prestations, devra la reprise totale de l'ouvrage.

Un test de perméabilité à l'air est dû à charge du compte prorata.

Pour indication, des entrées d'air intempestives peuvent être :

- gaines électriques allant aux chemins de câbles et PC,
- gaine GTL,
- fourreaux de pénétration,
- plafond, etc.

Cette liste n'est pas exhaustive.

NOTA : L'entreprise prendra connaissance et appliquera les mesures nécessaires contenues dans le "Mémento étanchéité - carnet COB" situé à l'adresse suivante : <http://www.centre-est.cerema.fr/carnets-prebat-minifil-r105.html>.

8.0.11. ACCESSIBILITE DES PERSONNES HANDICAPEES

Tout le site sera équipé afin de correspondre à la réglementation handicapés :

- les organes de commande vannes de coupure, thermostat seront situés entre 0,90 m et 1,30 m).
- les équipements devront être situés à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant.

8.1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

8.1.1. TUYAUTERIES POUR RESEAUX DE CHAUFFAGE

1) CANALISATIONS EN ACIER POUR RESEAUX DE CHAUFFAGE

Les canalisations utilisées seront des tubes en acier noir répondant aux caractéristiques suivantes :

- Tarif 1

Tubes soudés par rapprochement suivant normes NFA 49.140 et NFA 49.145 jusqu'au 40/49 inclus.

- Tarif 10

Tubes sans soudure, finis à chaud suivant norme 49.111 pour les diamètres au-delà du 40/49.

2) CONDITIONS DE POSE DES CANALISATIONS

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

Les "croisements" entre canalisations seront soigneusement évités. En cas d'impossibilité, toutes dispositions utiles seront prises pour que le démontage éventuel d'une canalisation ne soit gêné par la présence d'une autre.

D'une façon générale, les tuyauteries doivent être montées avec soin et à l'abri des chocs possibles qui peuvent engendrer des fuites "immédiates ou à terme". Les tuyauteries seront toujours placées de telle sorte qu'elles soient bien accessibles et aisément visitables.

Les canalisations seront soigneusement disposées et placées de façon rectiligne que ce soit en gaines et en apparent dans les différents locaux. En particulier, la présentation générale de l'ensemble des canalisations en local technique sera tout spécialement étudiée et réalisée.

Les tuyauteries seront bien ajustées en longueur. Les brides seront montées absolument parallèles. Aucune action ne devra en la matière être recherchée par le serrage des boulons d'assemblage. Tout défaut de parallélisme devra être éliminé avant assemblage par mise en ligne des sections de tuyauteries reliées. Les raccords vissés devront être montés en respectant les mêmes prescriptions.

3) DILATATION

Les effets résultant de la dilatation des tuyauteries seront absorbés par :

- le tracé même des canalisations quand cela est possible,
- des lyres de dilatation avec points fixes et guidage aux endroits convenables, déterminées, afin que les contraintes des tubes soient admissibles.

4) CONDITIONS DE FIXATION

Les colliers de fixation seront toujours très solidement fixés aux parois ou sur leur support. Ils seront convenablement ajustés au diamètre du tube à supporter. De plus, le serrage du tube dans le collier (tout en étant modéré) devra être suffisant pour éviter les vibrations d'origine diverses (coups de bélier, pompes, etc.).

Colliers du type isophonique.
Support désolidarisé de la structure.

5) PENTE A DONNER AUX CANALISATIONS ET PURGES

Toutes les canalisations seront posées avec une pente uniforme et continue de 1 mm par mètre.

En extrémité de pente dépourvue d'issue normale, à tout point bas, en cas de contrepente ou de courbe de changement de plan formant siphon, il sera établi obligatoirement une dérivation de purge aboutissant à un robinet purgeur.

Les robinets purgeurs seront disposés de façon à être aisément accessibles et reliables à une évacuation.

6) FOURREAUX

Dans le cas de traversées de maçonnerie (murs ou planchers), les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube acier dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation.

En règle générale, les fourreaux ne comprendront pas de joints coupe-feu. Cependant, dans le cas où le diamètre du fourreau est supérieur de 1 cm à celui du tuyau, la pose d'un joint est obligatoire.

Les fourreaux traversant les planchers, murs et cloisons devront dépasser de 2 cm le niveau fini.

7) PEINTURE

Avant mise en peinture, les surfaces seront soigneusement nettoyées.

Le cas échéant, les soufflures seront grattées et les traces de rouille brossées à la brosse métallique.

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

Toutes les parties métalliques des ouvrages (tubes, supports, etc.) seront traitées par deux couches de peinture antirouille sauf les tubes galvanisés et les matériels peints en usine.

Exceptionnellement, les parties calorifugées ne recevront qu'une seule couche de peinture antirouille.

8) CALORIFUGE (à exécuter en matériau M1 ou M0, suivant zone de mise en œuvre).

Généralités

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

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

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

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

La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après :

- épreuve hydraulique satisfaisante des réseaux,
- séchage des revêtements anticorrosion.

RESEAUX DE CHAUFFAGE

Une enveloppe calorifuge sera prévue sur toutes les parties des canalisations ne concourant pas au chauffage ou exposées à la gelée ou pouvant donner lieu à un dégagement gênant de chaleur (influence sur la distribution électrique, la distribution d'eau froide, etc.) ou provoquer une condensation.

Le calorifuge employé sera de première qualité, imputrescible, non détériorable par la chaleur de l'installation, l'humidité ou les chocs.

Les raccords et supports seront maintenus en dehors des calorifugeages fixes, mais pourront être recouverts d'éléments de calorifuge démontables.

Les procès-verbaux de réaction au feu seront à fournir.

Les calorifuges installés seront classés ACERMI ou CE et de classe d'isolation 2 minimale.

Calorifuge installé sur tuyauteries en sous-station et en sous-sol

Calorifuge obligatoirement utilisé laine de verre ou laine de roche en plaques ou en coquille à couches concentriques dont le diamètre intérieur sera égal au diamètre extérieur des tubes (Les matériaux utilisés devront avoir une conductivité $<0,030$ W/mK).

Les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour obtenir une efficacité supérieure à 80 % en fonction des températures des tuyauteries et de leur diamètre avec au minimum les épaisseurs de coquilles ou de plaques suivantes, ces épaisseurs ne concernant que le calorifuge, l'entoilage et le lissage venant en surépaisseur.

- Tuyauteries de Ø 15 à Ø 26, épaisseur 30 minimale
- Tuyauteries de Ø 34 à Ø 106, épaisseur 40 minimale
- Tuyauteries de Ø 126 et au-dessus, épaisseur 50 minimale

Les coudes des tuyauteries seront calorifugés par de la laine minérale.

Les matériaux utilisés seront posés conformément aux spécifications des fournisseurs et selon les recommandations interprofessionnelles pour l'Isolation Thermique des installations de Génie Climatique (Juillet 1980).

L'ensemble des parties calorifugées recevra une protection mécanique de type revêtement PVC avec mise en place de manchettes d'arrêt au droit de chaque accessoire en chaufferie et dans les locaux techniques ventilation.

L'ensemble des parties calorifugées installées en extérieur recevra une protection mécanique en tôle aluminium.

Tous les accessoires seront installés dans des boîtes calorifugées démontables.

Calorifuge installé sur tuyauterie cheminant en faux-plafond, locaux non chauffés et gaine technique (hors sous-sol et sous-station).

Les canalisations seront calorifugées au moyen de coquilles de mousse classées M1, d'épaisseur minimum 19 mm.

8.1.2. ROBINETTERIE

1) VANNES ET ROBINETS DIVERS

Tous les robinets et vannes désignés ci-dessous seront :

- parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu (chauffage, eau glacée, ...),
- très robustes, d'un entretien facile et si possible nul, à manœuvre douce,
- sans risque de grippage, ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent,
- à orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Les volants de manœuvre des vannes et robinets qui en sont dotés comporteront de façon très apparente une indication lisible du sens d'ouverture et de la fermeture.
Ces marques devront être inaltérables.

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

L'authentification des vannes et robinets sera réalisée par mise en place d'étiquettes qui auront reçu, avant pose, l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

2) VANNES A COMMANDE MANUELLE A PASSAGE DIRECT A ORIFICES TARAUDES

Toutes ces vannes seront :

- à entrées taraudées au pas de gaz,
- à passage direct, à obturateur à coin monobloc,
- à corps, couvercle et opercule en bronze,
- à tige laiton non montante,
- à volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance.

Pression de marche eau froide : 10 bars.

3) VANNES A COMMANDE MANUELLE A PASSAGE DIRECT A ORIFICES A BRIDES

Toutes ces vannes seront à :

- brides PN 10,
- passage direct, à obturateur monobloc, à portées de contact en bronze dur, à double fermeture, sièges obliques,
- corps, couvercle fonte à opercule en bronze,
- tige laiton non montante, à vis intérieure,
- volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance.

4) VANNES D'EQUILIBRAGE AVEC PRISE DE MESURE

Les vannes d'équilibrages se montent sur les conduites d'installation de chauffage et d'eau glacée afin de permettre un équilibre hydraulique des réseaux et antennes entre eux.

Elles auront les caractéristiques principales suivantes :

- corps de tête en bronze,
- tige longue pour installation aisée du calorifuge, et, clapet en laiton résistant au dézingage,
- clapet et avec joint en PTFE,
- robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique,
- bouchon et prise de pression en laiton résistant au dézingage,
- marques de l'aller (rouge) et du retour (bleu) à l'aide des bagues colorées.

5) ROBINETS A COMMANDE MANUELLE A SOUPE A ORIFICES A BRIDES

Tous ces robinets seront :

- à brides percées PN 10,
- à soupape à section de passage intégral, à pertes de charge réduites, à sièges et clapet en acier inoxydable,
- à corps et chapeau en fonte (chapeau fixé par étrier jusqu'au 50 mm d'orifice, au-dessus chapeau boulonné à arcade),
- à tige longue pour installation aisée du calorifuge, en acier inoxydable à vis extérieure, formant indicateur d'ouverture,
- à volant de manœuvre en alliage léger à haute résistance.

6) ROBINETS PURGEURS POUR CIRCUITS D'EAU

Ces robinets seront du type à boisseau foncé, en bronze à passage intégral à presse-étoupe vissé, à clé à béquille, avec bouchon mâle fileté.

7) CLAPETS DE NON RETOUR

Clapet de non retour à clapet articulé pour montage horizontal ou vertical, à corps en bronze ou fonte suivant les diamètres.

A siège rapporté en bronze et clapet avec garniture cuir ou caoutchouc synthétique, axe en laiton.

8) FILTRES A EAU

Filtres à tamis, cylindriques, à très grande surface filtrante en toile métallique bronze, à mailles très fines.

L'élément filtrant sera monté sur armature intérieure inoxydable empêchant la déformation aisément démontable pour nettoyage.

Les filtres seront disposés en amont de chacune des voies des vannes de régulation et les dimensions des mailles seront à déterminer selon leurs diamètres et types.

9) ACCESSOIRES DE CONTROLE

Chaque accessoire installé sera compatible avec le type de fluides contrôlé (eau de chauffage, eau glacée, gaz, ...).

Thermomètres de contrôle de la température de l'eau ou de l'air.

Thermomètre à cadran, type industriel, à gaine laiton, à plongeur droit, type fermé pour circuit sous pression, à douille fileté 15 x 21 (Ø cadran 100 mm).

Graduations : de 0 à 120° C (eau chaude).

Montage sur la tuyauterie par l'intermédiaire d'un raccord à souder.

Thermomètre à livrer étalonné puis vérifié sur place.

Manomètres de contrôle de pression.

Manomètre métallique à cadran de 100 mm de diamètre, gradué de 0 à 10 bars, aiguille au centre, avec robinet d'arrêt, de purge et de contrôle à pointeau à corps en laiton matricé et muni d'une bride porte-étalon et d'une patte de fixation.

Graduation en bars avec division tous les 5 décibars.

8.1.3. RESEAUX AERAIQUES ET TERMINAUX

Nature, domaine d'emploi, construction :

Acier galvanisé de section rectangulaire ou carrée pour tous les réseaux à basse vitesse

Composition et mise en œuvre des gaines rectangulaires :

- Epaisseur des tôles

<u>PLUS GRANDE DIMENSION DE LA SECTION L [MM]</u>	<u>ÉPAISSEUR [MM]</u>
L < 750 mm	8/10 mm
750 mm < L < 1500 mm	10/10 mm
L > 1500 mm avec plis de raidissement (avec L = plus grande dimension de la section)	12/10 mm

- agrafage longitudinal, pliage accordéon, surface lisse intérieure,
- cadres de raccordements soudés sur tôle et boulonnés avec joint périphérique collé avec recouvrement des deux extrémités,
- rapport $L/l < 3$ (avec l = la plus petite dimension de la section),
- rayon minimum des coudes à l'axe $> L$ ou l , ou si impossibilité de coudes à 90° à angles intérieurs arrondis et multiples aubes "cuillères" sur cadre soudé à la coupe à 45° ,
- aubes internes soudées aux coudes, pour : $L > 200$ mm et $L/l > 1,5$ au quart et à la moitié du coude,
- profilés de protection pour conduits apparents à hauteur du sol (inférieur à 1.90 m),
- changements de sections avec convergent ou divergent (15°),
- dérivation avec coudes ci-dessus, registres, pelles diaphragmes ou iris à repérage extérieur (hors calorifuge) aux dérivations principales,
- trappes de nettoyage étanches tous les 7 m à défaut d'accès possible par branchements aisément démontables, avec orifices d'évacuation répartis et étanchéité aux liquides de la partie inférieure des conduits horizontaux, soit par agrafage longitudinal en partie supérieure, soit par joint d'étanchéité à l'eau. Les pliages éventuels intermédiaires de raidissement, toujours à l'extérieur, ne doivent pas présenter de rétention possible,
- prises de pression et de débits bouchonnées, hors calorifuge à 1,50 m de tous les registres et immédiatement en amont et en aval des centrales de soufflage et d'extraction. Leur nombre en chaque point de mesure est proportionné à la dimension du conduit. Un écartement de 250 mm est généralement satisfaisant, le \varnothing de la prise est d'environ 20 mm.

Acier galvanisé de section circulaire pour tous les réseaux à "basse vitesse"

Composition et mise en œuvre des gaines circulaires :

- agrafage en hélice ou spécification particulière du paragraphe,
- épaisseur des tôles :

DIAMETRE \varnothing [MM]	ÉPAISSEUR [MM]
$\varnothing 250$	6/10 mm
$250 < \varnothing 600$	8/10 mm
$600 < \varnothing$	10/10 mm

- assemblage par manchons posés avec étanchéité par mastic et bande adhésive, sauf pour $\varnothing > 800$ mm brides soudées et boulonnées avec joint. Fourreaux thermorétractables admis pour $\varnothing 400$ mm (non admis en "IGH"),
- coudes de rayon = $1,5 \times \varnothing$ avec 1 secteur,
- dérivations par tés à 45° et tés coniques à 90° avec papillon, dito - gaines rectangulaires,
- changements de sections par convergents et divergents (15°). Convergents, Divergents et autres pièces sont éventuellement à réaliser suivant les contraintes du chantier,
- trappes de nettoyage et prises de pression : dito gaines rectangulaires.

Acier galvanisé de section circulaire pour tous les réseaux à "haute vitesse"

Dito basse vitesse sauf :

- coudes $r > 1,5 \times \varnothing$ avec :
 - $\varnothing 1$ secteur pour $< 45^\circ$,
 - $\varnothing 2$ secteurs pour 60° ,
 - $\varnothing 3$ secteurs pour 90° ,
- sections oblongues non admises.

Flexibles

Flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles (longueur admise < 1 m et vitesse < 1 m/s) :

- métalliques avec isolation thermo-acoustique incorporée, non érodable, pour "haute vitesse",
- tissu de verre plus spirale acier galvanisé incorporée pour "basse vitesse",
- double paroi pour Delta T supérieur à 10 K (en froid) et 20 K (en chaud).

Étanchéité des conduits

L'étanchéité des conduits devra respecter la classe d'étanchéité type reprise dans le calcul thermique et suivant norme FDE 51.767, à savoir classe A minimale.

Les assemblages entre les éléments de réseau doivent permettre d'atteindre la classe d'étanchéité à l'air visée durablement. Pour déterminer la classe d'étanchéité du réseau, il convient de procéder à des mesures suivant le document FDE 51-767.

Les emboîtements doivent être complets (bords de conduits en contact avec les bords d'arrêt) et maintenus par une liaison mécanique (rivets, encoches, ...).

Il est préférable de privilégier l'utilisation d'accessoires intégrant des dispositifs d'étanchéité.

Les bandes rétractables et adhésives, les joints mastic rapportés, ne peuvent être utilisés que si l'espace disponible autour du conduit permet leur mise en œuvre dans des conditions normales.

Dans tous les cas, la jonction entre le dispositif d'extraction et le conduit doit être étanche à l'air.

En présence d'un conduit de liaison, la jonction entre celui-ci et la paroi support doit être étanche à l'air. En particulier, il est recommandé d'utiliser une manchette de raccordement afin d'assurer une jonction correcte entre le dispositif d'extraction et le conduit.

En l'absence de conduit de liaison, la jonction entre le dispositif d'extraction et la paroi support doit être étanche à l'air.

Spécifications techniques sur le montage étanche des accessoires de réseaux

Préparation de l'emboîtement

Il est nécessaire de conserver les conduits et les accessoires (par exemple, raccords, coudes) dans une zone de stockage sans risques de dommages (ex : déformations, choc) et propre. Il ne faut pas utiliser des conduits ou des accessoires qui ont été endommagés de manière à ce qu'ils ne compromettent pas l'étanchéité à l'air et la résistance structurale de l'ensemble du réseau.

Dans le cas de l'utilisation de grands diamètres (Ø 630 mm) et lorsque le conduit est déformé au niveau de l'emboîtement, il est nécessaire de corriger la déformation avant assemblage avec l'accessoire.

L'utilisation d'accessoires à joints améliore l'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation. Dans la majorité des cas, selon leur mode constructif, les joints peuvent aussi permettre de compenser les déformations d'emboîtement des conduits liées au stockage ou au transport.

Raccordement des accessoires sur conduits

Pour assurer la bonne étanchéité à l'air et la maintenabilité des réseaux aérauliques, l'emploi de piquages express est interdit sauf contraintes spécifiques de chantier. Il est recommandé d'utiliser des raccordements (par exemple, tés). En effet, les piquages express présentent des risques vis-à-vis de l'étanchéité notamment :

- si la découpe n'est pas adaptée au diamètre du piquage ;
- si la découpe ripe et crée une prise d'air.

Montage des accessoires à joints

Commencer par l'insertion du bord d'attaque de l'accessoire dans le conduit. Vérifier que la lèvre du joint est en contact avec le bord du conduit.

Pousser jusqu'en butée sur le jonc d'arrêt de l'accessoire.

Si nécessaire, orienter l'accessoire (Té, coude, etc.) pour assembler les autres composants du réseau.

Assurer la tenue mécanique du conduit sur l'accessoire

Autres cas de montage

Afin d'assurer la parfaite étanchéité de l'accessoire sur le réseau, enduire le bord d'attaque (partie mâle de l'accessoire) d'une couche régulière de mastic.

Insérer le bord d'attaque enduit de l'accessoire dans le conduit et pousser jusqu'en butée sur le jonc d'arrêt de l'accessoire.

Si nécessaire, orienter l'accessoire (Té, coude) pour assembler les autres composants du réseau.

Assurer la tenue mécanique du conduit sur l'accessoire.

Pour les conduits placés à l'extérieur du bâtiment, afin de ne pas altérer dans le temps l'efficacité du mastic (par exemple, UV, Températures, etc.), le mastic doit être couvert d'une bande adhésive adaptée (fonction de protection).

Fixations et supportage des accessoires sur conduits

Il est important d'assurer une bonne tenue mécanique des accessoires du réseau ainsi qu'un supportage adapté pour l'ensemble de celui-ci conformément à la NF EN 12236.

Les vis et/ou rivets de fixation doivent être conformes à la NF EN 12097. Il convient de les répartir uniformément sur la circonférence du conduit.

Dans le cas d'utilisation d'accessoires à joints, les vis et/ou rivets de fixation doivent être positionnés à une distance suffisante (de 10 à 20 mm) du bord du conduit afin de ne pas endommager le joint de l'accessoire.

Afin d'assurer une parfaite étanchéité, il est nécessaire de verrouiller le montage du conduit sur l'accessoire avec des vis ou des rivets possédant un dispositif d'étanchéité au niveau de la tête (à défaut, ces dernières devront être mastiquées) ou par un système de clipsage.

Repositionnement

En cas de repositionnement, l'étanchéité de l'assemblage accessoire/conduit doit être assurée.

Les trous dus aux vis ou rivets du précédent montage doivent être rebouchés avec du mastic ou du ruban.

Pose des conduits

Les conduits horizontaux et verticaux sont posés sur supports, de préférence du commerce, en acier galvanisé, avec emploi de tiges filetées et interposition systématique de rondelles souples assurant durablement la désolidarisation du conduit supporté des tiges filetées fixées dans la construction. Par exception, les conduits "flexibles" sont supportés par ceintures de feuillard galvanisé et perforé de dimensions réglables fixées à la construction avec désolidarisation comme ci-dessus.

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

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

Les traversées de parois et planchers comportent le ceinturage des conduits et leur calorifuge éventuel par un matériau résilient évitant tout contact avec les matériaux de rebouchement des trémies, des percements et des réservations. Aucune jonction de tronçon ne doit être enrobée et la visserie de jonctions doit être aisément accessible et démontable.

Terminaux aérauliques

Les bouches, grilles, diffuseurs sont construits en aluminium anodisé, sauf spécification du paragraphe correspondant.

Les terminaux sont tous équipés de dispositifs de réglage stables commandés par clés à engagement masqué, dispositifs intégrés ou distincts de l'orifice.

Ils sont démontables et nettoyables sans modification du réglage. Leur fixation robuste, est masquée.

La sélection tient compte du niveau sonore à obtenir, et, pour le soufflage, de la portée nécessaire à des vitesses de soufflage faibles (<0,15 m/s).

Tous les diffuseurs et grilles de reprises sont munis de pléniums calorifugés 5 faces et insonorisés supportés depuis le Gros Œuvre ou la maçonnerie.

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

8.1.4. PIEGE A SONS POUR RESEAUX AERAULIQUES

Principes généraux

Les pièges à sons respecteront, en premier lieu, les spécifications acoustiques des différentes pièces du dossier d'Appel d'Offres.

Les remplissages acoustiques sont en laine de roche ou laine de verre de densité contrôlée. La matière est inerte, non-hygroscopique, imputrescible, non-attaquable par les vermines, et surfacée M0.

Lorsque nécessaire la matière acoustique des pièges à sons est enveloppée afin d'empêcher les décollages de fibres ou assurer la protection contre la graisse, les produits chimiques dilués ou la vapeur d'eau dans l'air.

Les pièges à sons sont livrés sur le chantier, bouchonnés avec repérage complet de l'équipement.

Sauf dérogation accordée ou spécifiée par le BET, les pièges à sons sont livrés en une seule pièce.

L'entreprise doit prévenir le fournisseur et le BET si des pièges en plusieurs pièces sont nécessaires pour faciliter le déchargement et montage sur le chantier.

Construction des pièges à sons rectangulaires

Les enveloppes sont en tôle d'acier galvanisée avec joints longitudinaux en pliage accordéon scellés au mastic. Les raccordements se font par bride en tôle galvanisée profilée, non-percée, soudée ou cadres METU selon taille et pression.

Quand nécessaire, des raidisseurs sont fixés, selon la pression, sur l'enveloppe avec scellement. Les parties métalliques sont galvanisées à froid.

Les panneaux absorbants sont attachés à l'enveloppe par rivetages scellés. En cas de panneaux horizontaux, ceux-ci sont suffisamment raides pour empêcher le fléchage.

Les panneaux de côté sont prévus pour réduire les nuisances sonores et améliorer le passage d'air. Tous les panneaux absorbants sont pourvus d'éléments arrondis à l'avant et à l'arrière pour réduire la résistance à l'air et permettre un montage à l'envers.

Les panneaux absorbants sont formés d'un cadre en tôle galvanisée d'épaisseur minimale 0,8 mm. Le remplissage se fait en laine minérale, et la rétention du remplissage se fait par tôle galvanisée perforée sur toutes les faces et de même épaisseur que le cadre. Un tissu en laine de verre fixé sur l'arrière des panneaux perforés permet de réduire au minimum l'érosion des panneaux absorbants aux vitesses inférieures à 25 m/s.

Les panneaux absorbants pour montage en "vrac" ou incorporation dans les centrales de traitement d'air sont construits selon les mêmes spécifications que les panneaux des pièges à sons.

Les pièges à sons montés en coude sont construits selon les mêmes spécifications que les pièges à sons linéaires, hormis que les panneaux absorbants doivent être continus et construits en angle.

La longueur totale d'un piège à sons en coude est celle qui suit l'axe central de l'appareil.

Construction des pièges à sons circulaires

Les enveloppes sont en tôle d'acier galvanisée spiralée. Les raccordements se font par bride en tôle galvanisée profilée, soudée, non-percée ou avec adaptateurs filetés dans le cas de raccordements directs sur des ventilateurs axiaux.

Chaque piège comporte deux tubes en tôle galvanisée. Le tube intérieur est perforé. Le remplissage entre les deux tubes se fait en laine minérale surfacée M0. Un baffle circulaire central est prévu lorsque les critères acoustiques le réclament.

Un tissu en laine de verre fixé sur l'arrière des panneaux perforés permet de réduire au minimum l'érosion des panneaux absorbants.

8.1.5. DISPOSITIONS CONTRE L'INCENDIE

Il sera prévu, par le présent lot, tous les dispositifs pour éviter l'incendie ou sa propagation (clapet coupe-feu, clapet pare-flamme, etc.).

Le présent lot devra la fourniture et la pose des clapets coupe-feu. Le degré coupe-feu devra être le même que celui de la paroi traversée. Ces dispositifs comporteront un levier de commande manuelle, un indicateur de position, une trappe de visite (hors lot).

8.1.6. CANALISATIONS EAU FROIDE - EAU CHAUDE POUR RESEAUX DE PLOMBERIE

1) RESEAUX EXTERIEURS ET ENCASTRES

Les réseaux extérieurs seront réalisés en tube polyéthylène haute densité. Ce réseau sera placé en tranchée prévue au présent lot (y compris sable et rebouchement).

- Pression de service 12,5 bars.
- Vitesse maximum autorisée 2 m/s.

Les raccords enterrés seront à éviter. Cependant, s'il est nécessaire d'en installer, ils seront de matériaux compatibles au tube employé et la canalisation en aval et en amont du raccord sera bloquée par un massif béton prévu au présent lot.

A chaque pénétration en bâtiment, la canalisation sera équipée d'une vanne d'arrêt, d'un robinet de purge en PN 10 et d'un porte-filtre avec vanne de by-pass.

Si la canalisation doit traverser des éléments de structure, celle-ci devra être placée sous fourreau à la charge du présent lot.

2) CANALISATIONS EN CUIVRE POUR RESEAUX EF, ECS ET BOUCLAGE ECS

Les réseaux d'eau froide et d'eau chaude seront réalisés en tube cuivre écroui suivant la norme NFA 51.120, garantis 30 ans.

L'assemblage sera réalisé par brasures et la fixation sera assurée par des colliers isophoniques fixés dans la structure.

Supports : espacement suivant norme NFP 41.201.

A chaque traversée de plancher ou murs, l'entrepreneur mettra en place un fourreau.

Les calculs seront menés conformément aux bases techniques du DTU 60.11. ; la vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne devant, en aucun cas, excéder 1 m/s.

Diamètres d'alimentation des appareils

Lavabo	Ø 10/12
Evier	Ø 12/14
WC (avec réservoir)	Ø 10/12
Attente	Ø 16/18
Robinet de puisage/vidoir	Ø 14/16
Douche	Ø 12/14

Chaque groupe d'appareils sanitaires ou appareil sanitaire isolé devra pouvoir être isolé à l'aide d'une vanne équipée d'un purgeur.

3) PRESCRIPTIONS DE L'ARS

Alimentation en eau potable

La protection sanitaire du réseau public et privé devra être assurée par la mise en place de dispositifs de non retour conformes à la norme NF ANTIPOLLUTION et dans les conditions suivantes :

- a) Clapets de non retour contrôlables de type EA l'un placé après compteur, les autres sur tout embranchement de plus de 3 m de long (supprimer les disconnecteurs).

b) Disconnecteurs à zone de pression réduite contrôlables de type BA sur le circuit d'ajout d'eau de la chaudière de chauffage central.

De type BA si puissance chaudière ≥ 70 kW.

De type CA si puissance chaudière ≤ 70 kW, ainsi que sur tout circuit d'alimentation d'adoucisseur d'eau.

c) Soupapes anti-vide de type DA sur l'alimentation de toutes machines à laver.

d) Disconnecteurs d'extrémité de type HA sur l'extrémité des robinets de puisage.

e) Les réseaux seront désinfectés (une première désinfection lors de la mise en route puis une deuxième désinfection) avant mise en service avec solution désinfectante avec traceur.

4) CALORIFUGES DES RESEAUX DE PLOMBERIE

Toutes les canalisations d'eau froide, d'eau chaude, compris bouclage sur l'ensemble de leurs parcours :

- en local technique
- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en locaux non chauffés,

seront calorifugées au moyen de coquilles de mousse classées M1, d'épaisseur minimum 19 mm.

L'épaisseur minimale des calorifuges installés respectera la classe d'isolation 2 minimale.

Les réseaux situés à une hauteur inférieure à 2,20 m recevront une protection mécanique.

Tous les accessoires seront installés dans des boîtes aluminium calorifugées démontables.

8.1.7. CANALISATIONS D'EVACUATIONS

1) EAUX USEES

L'évacuation des eaux usées sera réalisée par du tube PVCC.

Pour les eaux provenant des cuisines du restaurant, les réseaux seront réalisés en PVC résistant aux hautes températures.

Assemblage par collage.

Les colliers supports seront montés sans serrage, pour permettre le glissement dû aux dilatations.

Les diamètres seront conformes aux normes et DTU (lavabo DN 32, évier DN 40). Chaque appareil sera évacué séparément.

Mise en place de fourreaux, à chaque traversée de murs et cloisons.

Tampons de visite posés judicieusement permettant un entretien aisé.

2) EAUX VANNES

Pipe de raccordement plastique, pièce de raccord en PVCC Ø100, assemblage par joints à lèvres caoutchouc.

3) CHUTES

Les chutes seront réalisées en tubes PVC assemblés par collage.

Les tubes et embranchements seront en PVC compact, et titulaires des certifications NF E et NF Me

Les branchements des EU et EV seront réalisés avec les culottes spéciales sous ATEC.

Les performances acoustiques de l'ensemble tube + colliers isophoniques spécifiques permettront de respecter les exigences de la NRA et de la notice acoustique jointe au présent dossier.

La chute sera prolongée en toiture pour assurer la ventilation primaire.

Les ouvrages seront réalisés dans leur ensemble conformément aux DTU 60.11 - 60.33 - 65.10.

Les canalisations des appareils sanitaires devront être fixées avec des colliers en polypropylène afin de respecter les effets de retrait/dilatation des tubes PVC.

Les chutes seront fixées avec des colliers isophoniques afin d'obtenir un bon amortissement phonique par rapport aux parois.

A la traversée des dalles, les chutes seront équipées de matériau résilient, afin de les désolidariser des planchers.

Des tampons de dégorgement seront installés aux différents niveaux de chaque chute.

Chaque descente sera équipée d'un té à plaque hermétique permettant le nettoyage.

A la traversée des dalles, les chutes seront équipées de matériau résilient, afin de les désolidariser des planchers.

Les dévoiements éventuels en faux-plafond seront calorifugés pour éviter la condensation.

Les chutes devront être isolées et encloisonnées, afin de respecter la réglementation acoustique.

8.1.8. SIGNALETIQUE

Ce poste concerne les tuyauteries en sous-sol, collecteurs principaux en faux-plafonds.

- 1) Les tuyauteries seront repérées au moyen de bandes couleurs conventionnelles suivant la norme, ainsi que le sens de circulation.
- 2) Toutes les vannes, organes de barrage, vanne de régulation, départs et retours de circuits, seront repérés au moyen de plaques signalétiques en plastique gravé et fixées solidement à l'organe repéré.

POSITION : Locaux techniques, vannes et réseaux en faux-plafonds.

3) SCHEMAS DE PRINCIPE

Il sera prévu des schémas de principes reprenant le repérage des organes décrits ci-dessous :

Ces schémas devront être réalisés en matériaux imputrescibles et résistant aux UV.

<u>POSITION</u> :	Synoptique installation chauffage	1,00 m x 0,80 m
	Synoptique installation EF, ECS	1,00 m x 0,80 m
	Synoptique installation ventilation	1,00 m x 0,80 m

8.1.9. ACOUSTIQUE

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés dans les différentes pièces du marché, a minima dans le présent cahier des charges et d'une façon générale dans les textes réglementaires.

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats sont mis en œuvre, en particulier :

- les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques sont équipés d'atténuateurs,
- les prises et rejets d'air comportent toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs, etc., à faible perte de charge (<3 daPa),
- tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnés sur l'hydraulique (les "édurites" sont interdites), avec continuité électrique,
- les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque,
- tout matériel susceptible de dilatation doit être isolé des supports par matériau résilient durable,
- tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, sont choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles,
- tout circuit aéraulique est équipé d'atténuateurs au plus proche de la source sonore entre celle-ci et les locaux desservis, placés de préférence le plus près possible des parois du local technique, à baffles profilés parallèles à vitesse de flux faible.

Les poids des équipements, vitesses de fonctionnement, etc. sont à confirmer par l'entreprise pour faciliter la sélection finale des accessoires acoustiques et des isolateurs de vibration. La sélection prend en compte des charges inégales pour que la flexion minimale puisse être atteinte sous les conditions nominales de fonctionnement.

Les isolateurs de vibration sont compatibles avec les conditions de charge, de fonctionnement et d'environnement à prévoir et sont surdimensionnés de 50 %. Ceux qui sont exposés aux conditions atmosphériques ont une protection appropriée appliquée à toutes les parties métalliques.

Les isolateurs de vibration sont codifiés par couleur ou autre méthode claire afin de permettre leur identification pendant l'installation et l'entretien.

L'entreprise doit veiller à ce que les appareils équipés d'isolateurs de vibration soient également équipés de manchons anti-vibratiles sur les raccordements aérauliques et hydrauliques. Si le chapitre demande des isolateurs de vibration externe à l'appareil, des manchons anti-vibratiles sont à installer sur l'extérieur de l'appareil en complément d'éventuels manchons installés à l'intérieur de l'appareil.

Tout supportage de tuyauteries et de gaines se fait indépendamment des appareils afin de ne pas imposer de charges additionnelles.

Dans le cas des compresseurs à pistons, des manchons à tirants sont à installer à l'horizontal ainsi qu'à la verticale sur toutes les tuyauteries de raccordement.

Les tuyauteries de diamètre > 50 mm sont supportées par des suspentes à ressort.

Plots à ressort

Chaque plot est composé d'un ressort en forme d'hélice en acier comme élément principal d'isolation. Il comporte également un dispositif de vérinage et de nivellement.

Le ressort est fixé entre des platines inférieure et supérieure, avec des culots en néoprène afin d'empêcher tout contact métal-métal et d'obtenir une atténuation haute fréquence.

La platine inférieure est équipée d'une semelle néoprène antidérapant/acoustique d'épaisseur minimale 6 mm, sauf s'il est nécessaire de fixer la platine à une surface plane en acier.

Pour des isolateurs à guides latéraux, la partie inférieure incorpore une butée verticale d'arrêt de surcharge/rebondissement (hors contact en fonctionnement normal).

Plots à ressort sous carter

Chaque plot comprend un ressort en forme d'hélice en acier monté à l'intérieur d'un carter télescopique complètement fermé comme élément principal d'isolation. Il comporte également un dispositif de vérinage et de nivellement.

Le ressort est placé dans un culot en caoutchouc et est fixé de façon permanente à une platine. Le culot sert à empêcher le contact direct entre le ressort et la platine afin d'obtenir une atténuation haute fréquence.

Plots en néoprène

Chaque plot est fabriqué avec un néoprène durable et résistant à l'huile, avec platine en acier intégrée et trou de fixation fileté.

Chaque plot est fourni avec un boulon standard de fixation ou dispositif de nivellement selon l'implantation.

Suspentes à ressort

Chaque suspente comprend un ressort en forme d'hélice en acier monté de façon permanente dans un cadre métallique. Le cadre est soumis à des charges d'essai 5 fois supérieures à sa charge nominale maximale.

L'assemblage du ressort comprend un culot en néoprène afin d'obtenir une atténuation haute fréquence, avec tige filetée et rondelle de pré compression.

Le trou inférieur permet un débattement possible de la tige d'au moins 15° avant le contact avec le néoprène.

Suspentes néoprène

Chaque suspente comprend un plot en néoprène durable et résistant à l'huile, monté de façon permanente dans un cadre métallique. Le cadre est soumis à des charges d'essai 5 fois supérieures à sa charge nominale maximale.

Le trou inférieur permet un débattement possible de la tige d'au moins 15° avant le contact avec le néoprène.

Plaques d'isolation en caoutchouc

Des plaques d'isolation en caoutchouc sont installées sous les équipements spécifiés ou incorporés dans les massifs béton,

Les plaques sont équipées de feuilles de tôle de 3 mm pour assurer une bonne répartition de charge. Les feuilles ont une semelle supérieure antidérapante.

8.1.10. ESSAIS

Généralités

Les essais seront planifiés et effectués par l'entreprise avant tout contrôle de réception.

L'entreprise consigne en temps utile tous les résultats relevés dans un document établi suivant le cadre défini par le Maître d'Œuvre.

Le rapport, complété pour les installations importantes et complexes à la demande du Maître d'Œuvre par des plans schématiques de format A3 facilitant son établissement et clarifiant son analyse, est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire procéder par l'entreprise à tous essais de contrôle souhaitable. Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareil, sont fournis par l'entreprise. Elle assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le Maître d'Ouvrage, toutes les déclarations réglementaires.

L'entreprise se fait assister par les constructeurs pour les essais de matériels frigorifiques, des brûleurs, des traitements d'eau et autres matériels spécifiques.

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions du document technique COPREC et de l'AQC sections conditionnement d'air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du CCTG des marchés publics. A titre de complément, la liste des essais principaux est fournie dans les paragraphes suivants.

Ces prescriptions sont complétées par les suivantes :

- toutes les parois intérieures des installations sont nettoyées avant essais,
- les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques,
- pas de "seuil inférieur",
- tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identique,
- les températures d'ambiance sont relevées et consignées pour chaque local traité.
L'humidité relative d'ambiance, les surpressions et/ou dépressions sont de mêmes relevées et consignées lorsqu'elles font l'objet de conditions précises à garantir,
- des mesures acoustiques portent sur tous les locaux sensibles et sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1,50 m du sol et de la source sonore dans le local.

Essais de réseaux hydrauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Étanchéité	A contrôler avant couverture (calorifugeage, etc.) et après rinçage. La pression d'épreuve est généralement au minimum 1,5 fois la pression d'utilisation maximale. Pour les réseaux d'eau chaude, elle devra être au minimum de 6 bars. La durée de la mise en pression est au minimum de 2 heures.
Équilibrage des réseaux	Équilibrage des débits à fournir à chaque point de livraison, en fonction des débits théoriques, et à l'aide des organes d'équilibrage. Rapport avec nombre de tours de réglage des organes.
Pompes	Après équilibrage des réseaux, effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, niveaux sonores et vibrations des pompes du réseau. Contrôle de la permutation sur pompes de secours. Affichage plastifié de la courbe débit/hauteur manométrique avec indication du point de fonctionnement.
Maintien de vase d'expansion	Réglage du vase d'expansion aux valeurs de consignes
Mise en température	Mise en température provisoire de l'installation afin de vérifier l'alimentation à température prévue de chaque appareil, et la dilatation normale.

Essais des systèmes aérauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Centrale d'air / caisson VMC	<ul style="list-style-type: none"> • Démarrage/arrêt, asservissements de l'unité • Différence de pression des filtres • Pression et dépression ventilateur • Vitesse de rotation • Débit • Essais de déclenchement de la détection de fumée et arrêt CTA (CTA $\geq 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$) • Asservissements des registres. Test de l'arrêt CTA en cas de fermeture des clapets coupe-feu asservis à la Détection Incendie. • Fonction antigel • Test de la limite haute sur l'hygrostat de sécurité (risque d'inondations) • Fonctionnement de la régulation : points de consigne, bandes proportionnelles, lois de régulation, arrêt/démarrage CTA suivant demande.
Équilibrage des réseaux aérauliques	<ul style="list-style-type: none"> • Essais d'équilibrage des réseaux de manière séquentielle : tranche par tranche puis réseau par réseau jusqu'à la centrale, avec vérification des débits soufflés aux grilles.
Étanchéité des réseaux	<ul style="list-style-type: none"> • Test d'étanchéité de tous les réseaux aérauliques conformément à la norme FDE 51.767

L'entreprise fera réaliser, à ses frais, par une entreprise spécialisée indépendante de l'opération, des mesures de débits de ventilation conformément à la norme NF EN 12599 et transmettra à la suite un PV de réception de la ventilation conforme à cette norme.

Essais électriques

Les points suivants sont à contrôler :

- valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- vérification des armoires électriques du lot (normale et sécurité).

Essais acoustiques

Niveau sonore à l'intérieur des locaux	Campagne de mesures afin de vérifier les valeurs demandées dans la notice acoustique et le présent cahier des charges
Niveau sonore à l'extérieur du bâtiment	Vérification des niveaux d'émergence des installations, comparaison aux valeurs autorisées, et aux valeurs déclarées lorsque l'installation est classée.

Essais performanciels

L'installation devra être vérifiée afin de confirmer que les performances demandées, dans les spécifications techniques générales lorsque le site sera en exploitation, sont bien réalisées, notamment en terme de température intérieure comparée à la température extérieure. Ces essais devront être refaits une deuxième fois à la température extérieure de référence citée au chapitre 8.0.3. pour le chauffage.

8.1.11. REPERAGE - ETIQUETAGE - PEINTURE

8.1.11.1. REPERAGE - ETIQUETAGE

Tous les circuits hydrauliques et aérauliques sans exception, sont repérés au moyen d'étiquettes placées de manière bien lisible, à proximité de chaque vanne ou sur chaque appareil. Les matériaux utilisés aussi bien pour l'étiquetage que pour sa fixation sont d'un type résistant à la corrosion. Des flèches peintes ou autocollantes indiquent le sens de circulation des fluides dans les tuyauteries.

Les canalisations comportent des anneaux de couleurs conventionnelles suivant NF X 08-100 permettant d'identifier les fluides transportés.

La fixation par des feuillards aux tuyauteries et gaines doit se faire aux deux extrémités. Les étiquettes en bandes plastiques autocollantes estampées sont prohibées. De plus, prévoir un repérage des vannes et appareillages en faux plafonds par symboles autocollants placés sur les parties non démontables des faux plafonds ou sur les murs au droit des matériels.

Un schéma plastifié sur panneau rigide est fixé dans chaque local technique avec report de tous les repérages d'organes du local, pour faciliter la compréhension de la notice de conduite et d'entretien de l'installation fournie par l'entreprise titulaire du présent lot.

La totalité des réseaux hydrauliques seront repérés et étiquetés, aussi bien en chaufferie qu'en gaines techniques et faux plafonds (type et sens) pour identification rapide facilitant les opérations de contrôle et de maintenance.

Les équipements de sécurité seront repérés par signalétique sous forme de plaque gravée collée ou clipsée sur socle vissé, sur les trappes d'accès des gaines techniques ou faux plafonds (démontables et non-démontables).

8.1.11.2. PEINTURE

Toutes les parties métalliques et les canalisations en acier doivent être recouvertes de deux couches de peinture antirouille (chromate de zinc) de couleurs différentes.

Les parties à peindre doivent être propres, soigneusement décapées, dégraissées et décalaminées.

Pour les pièces particulièrement exposées ou sujettes à déformations, la protection peut être assurée par galvanisation au bain.

En outre, l'entrepreneur doit la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (1 couche de finition).

8.2. TRAVAUX DE CHAUFFAGE

8.2.1. DEMONTAGE

L'entreprise devra le démontage soigné et l'évacuation, si non récupérés par le Maître d'Ouvrage, des matériels non réutilisés suite à la réhabilitation (liste non exhaustive) :

- tube de distribution chauffage tout niveau,
- radiateurs,
- robinetterie et accessoires radiateurs,
- ensemble des installations de chauffage en aval de l'échangeur existant dans la sous-station du sous-sol,
- équipements électriques non réutilisés, compris consignations.

L'entrepreneur devra le bouchement soigné des percements non réutilisés avec un matériau de même nature et de même degré coupe-feu que la paroi traversée.

L'entreprise prévoira la mise en place de vannes d'isolement bouchonnées sur les départ et retour secondaires de l'échangeur de chaleur, ainsi que le dispositif de remplissage en eau.

L'entreprise fournira tous les convecteurs électriques d'appoints nécessaires afin que le chauffage puisse être maintenu dans tout le bâtiment durant les différentes phases de travaux si les travaux le nécessitent.

8.2.2. TRAVAUX DE CHAUFFAGE EN SOUS-STATION

8.2.2.1. PRINCIPE

Dans le local sous-station existant, l'entreprise prévoira la mise en place sur le circuit secondaire de l'échangeur primaire existant de :

- 1 vanne d'isolement à passage intégral,
- 1 vanne de réglage de débit,
- 1 thermomètre,
- 1 soupape de sécurité,
- 1 contrôle de pression différentielle,
- 1 sonde de température,
- 1 vanne de vidange.

L'entreprise prévoira l'alimentation électrique de l'armoire desservant les équipements de l'échangeur primaire de chauffage.

Depuis l'échangeur primaire de chaleur, il sera créé une panoplie hydraulique comprenant un circuit de chauffage primaire, une bouteille d'équilibre et 2 circuits de chauffage secondaires (un à température régulée pour le chauffage des locaux et un à température constante pour assurer la production ECS).

La sous-station comprendra tous les appareils (pompes, échangeurs, ...) et accessoires nécessaires à son bon fonctionnement (vannes de vidanges, de réglage, d'isolement, clapets, filtres, thermomètres...).

L'entreprise du présent lot se raccordera sur les vannes départ et retour de l'échangeur existant.

8.2.2.2. POMPES

La circulation du fluide chauffant du circuit primaire et de chaque circuit secondaire sera assurée par un groupe de pompes jumelées (1 en secours de l'autre) à très haute efficacité énergétique. Ce groupe de pompes sera désolidarisé des tuyauteries par des manchons antivibratiles. Elles auront chacune un support indépendant et ne devront en aucun cas reposer sur les manchettes antivibratiles. Elles seront de type débit variable.

Les circulateurs à rotor noyé de marque SALMSON ou similaire seront équipés d'un moteur EC avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée.

Par l'ajout d'une sonde positionnée sur le retour, il permettra le comptage de l'énergie du réseau desservi.

Sécurité intégrée par arrêt du circulateur à débit nul.

La garantie constructeur sera de 5 ans.

EEl jusqu'à 0,17.

Descriptif et fonctionnalités

Circulateur équipé d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM.

Convertisseur de fréquence intégré permettant d'ajuster la vitesse du circulateur en fonction du mode de régulation choisi.

L'interface utilisateur avec écran couleur haute définition garantit une configuration facile et intuitive du paramétrage ainsi que la lecture directe des différentes valeurs de fonctionnement :

- débit,
- puissance consommée,
- température du fluide,
- HMT,
-

Spécifications particulières

- arrêt automatique du circulateur sur débit nul (évite l'installation d'un bypass),
- réglage possible d'une valeur de débit minimum et maximum,
- adaptation automatique de la consigne par apprentissage permanent,
- application smartphone via une simple connexion Bluetooth,
- choix du mode de fonctionnement par type d'application.

Spécifications générales

- gestion de pompe double automatique (normal/secours ou cascade),
- report de défaut et report de marche intégrés,
- 2 entrées numériques et 2 entrées analogiques intégrées (exemples : marche/arrêt externe, 0-10 V, 4-20 mA, Pt 1000),
- protocoles de communication possibles : Modbus RTU, BACnet MS/TP, LON, CANopen,
- installation électrique simplifiée grâce au connecteur spécial,
- protection thermique intégrée du moteur,
- piquages disponibles pour installation de manomètres,
- connexion Bluetooth intégrée.

Par groupe de pompes, il sera installé un coffret de commande permettant la mise en route automatique du moteur de la pompe de secours, en cas de défaut, et assurant une inversion automatique hebdomadaire des pompes.

Les pompes seront protégées par des soupapes différentielles et seront équipées de clapet anti-retour.

8.2.2.3. REGULATION

L'ensemble des installations de régulation sera de type télégerable à distance et utilisera un protocole de communication ouvert.

1) REGULATION GENERALE SOUS-STATION

L'installation de chauffage sera équipée de :

- Aquastat de réglage et aquastat de sécurité à réarmement manuel taré à 100° C.
- Pressostat manque d'eau, plage de réglage en fonction de la hauteur d'eau en sous-station.
- Contrôleur de débit.

2) REGULATION CIRCUIT REGULE ET CIRCUIT A TEMPERATURE CONSTANTE

En sous-station, il sera installé une régulation par circuit à température régulé en fonction des conditions climatiques extérieures, avec optimisation et adaptabilité aux caractéristiques thermiques du bâtiment.

La régulation de chaque circuit agira sur une vanne trois voies montées en mélange (action progressive).

L'optimisation permettra :

- la régulation à courbes de chauffe coïncidant avec les lois d'émissions calorifiques des corps de chauffe,
- la commutation automatique "allure normale/allure réduite" (programmations journalière, hebdomadaire et annuelle),
- la régulation de la température de départ selon la température extérieure et intérieure, en allure de jour,
- la régulation de la température ambiante en allure réduite à la valeur la plus basse possible (température de soutien), le plus longtemps possible (coupure anticipée).

L'adjonction de la température intérieure atteinte durant l'inoccupation comme paramètre de décision pour enclencher la relance permettra une plus grande précision dans la définition de l'heure de relance. Cela limitera les risques d'inconfort et optimisera le temps de coupure.

Suite à une inoccupation prolongée, le temps de relance variera de manière linéaire entre 0 et 3 h, en fonction de la température extérieure du pas de temps h.

Suite à une inoccupation courte, le temps de relance sera de 1 heure.

Toutes les liaisons électriques entre les différents régulateurs et sondes seront à la charge du présent lot.

Régulation comprenant :

- une sonde extérieure
- une sonde de départ par circuit
- un servo-moteur par circuit régulé
- une vanne 3 voies par circuit régulé
- un régulateur
- une sonde de température ambiante avec mesure et enregistrement de la température

3) SOUPAPES DIFFERENTIELLES

Les différents circuits seront équipés en aval des pompes d'une soupape différentielle pour protéger les pompes.

Cette soupape sera déterminée en fonction des caractéristiques (débit, pression) des pompes.

4) COMPTAGE D'ENERGIE

Sur chaque circuit secondaire, il sera installé un comptage d'énergie assuré par un compteur à ultrasons conforme à la Norme EN 1434 et MIO en classe 2, avec une dynamique de mesure de (1 : 250 qi.qp).

Le matériel comprendra, pour chaque réseau :

- un intégrateur avec afficheur LCD, permettant le comptage et la reprise d'informations sur le système de supervision,
- les sondes positionnées sur chaque départ et retour,
- un filtre en amont du compteur.

5) ECS

Le système de régulation permettra une priorité à l'eau chaude sanitaire.

8.2.2.4. TUYAUTERIES

Les tuyauteries seront réalisées en tube acier calorifugé. Elles respecteront les généralités et spécifications techniques générales.

Les matériaux isolants seront classés ACERMI ou CE et de classe d'isolation 2 minimale.

Il sera prévu la mise en place d'une bouteille d'équilibre réalisée en tube acier calorifugé entre les réseaux primaires et collecteurs départ et retour secondaires. La bouteille d'équilibre et les collecteurs seront dimensionnés pour des faibles vitesses ($<0,1$ m/s) de passage de fluides conformément aux règles de l'art. Il sera prévu la mise en place sur chaque équipement, au droit de chaque piquage, de vannes d'isolement. Ils seront également équipés de purgeur d'air et de vannes de vidange bouchonnées.

8.2.2.5. EXPANSION - SECURITE

L'installation sera composée de 2 vases d'expansion à vessie interchangeable.

Le choix des appareils et de leurs accessoires sera effectué en tenant compte de la contenance en eau des installations, de la température maximale de fonctionnement, de la puissance calorifique installée en chaufferie et de la pression statique des réseaux.

Ils seront équipés d'un groupe de sécurité et d'un groupe de raccordement permettant le contrôle.

Chaque groupe reposera sur un socle de propreté bien horizontal.

Ils seront raccordés au retour du circuit, avec vanne d'isolement, avec la tête de fermeture enlevée et plombée.

Le raccordement sera réalisé en té pour éviter tout dépôt de "boue". Il sera placé un purgeur d'air en partie haute du té avec vanne de fermeture.

Le tube d'expansion devra être dimensionné afin que la vitesse y soit inférieure à $0,1$ m/s.

Capacité : suivant volume de l'installation.

8.2.2.6. REMPLISSAGE - VIDANGE

1) REMPLISSAGE

Le remplissage des installations sera réalisé conformément aux normes en vigueur qui stipulent que l'alimentation en eau doit s'effectuer au moyen d'un dispositif empêchant toute possibilité de communication directe entre l'eau potable et celle de l'installation de chauffage.

Depuis le nouveau réseau d'eau froide, mise en place de :

- une vanne d'arrêt,
- un compteur d'eau,
- un disconnecteur type BA (à zone de pression réduite contrôlable),
- une vanne d'isolement du disconnecteur et filtre à tamis.

A noter que le remplissage du réseau de chauffage sera équipé d'un dispositif de conditionnement et de traitement permettant d'éviter tout risque de corrosion des canalisations. Traitement d'eau par adoucisseur à permutation sodique (voir chapitre correspondant) avec réglage de la dureté de l'eau, conformément aux préconisations constructeur des échangeurs de chaleur et des émetteurs de chauffage.

Le dispositif d'injection et de traitement (dispositif de vaccination) est à la charge du présent lot. Il sera injecté un produit de conditionnement, à la mise en service par une entreprise spécialisée (dosage mini : 5 l/m³ d'eau injectée).

A la fin des travaux, l'entreprise transmettra un certificat comportant le bilan analytique de l'entreprise spécialisée et les analyses d'eau correspondantes (analyses physico-chimiques avant et après mise en service).

2) VIDANGES

L'installation devra pouvoir être isolée et vidangée en totalité circuit par circuit.

Les robinets de vidange seront d'un diamètre permettant un écoulement rapide de l'eau (Ø 15/21 mini).

Les écoulements devront être visibles et ramenés sur un entonnoir lui-même en communication par l'intermédiaire d'un siphon, avec le puisard.

Tuyauteries en galvanisé.

3) RELEVAGE DES EAUX DE VIDANGE

L'entrepreneur prévoira la mise en place, après dépose et évacuation des équipements et nettoyage de la fosse, d'une pompe de relevage qui sera installée dans la fosse de la sous-station pour relever les eaux de vidange jusqu'aux réseaux EU à proximité.

La pompe de relevage sera composée de :

- Pompe immergée en inox.
- Commande par flotteur.
- Flotteur niveau haut, niveau bas et seuil d'alarme.
- Armoire de commande avec bouton M/A et signalisation en dehors de la fosse située au niveau de l'entrée de la sous-station.
- Alimentation électrique depuis armoire sous-station.

Rejet en tube acier galvanisé à charge du présent lot jusqu'à l'évacuation à proximité. Mise en place d'une vanne et d'un clapet AR sur la canalisation de refoulement.

8.2.2.7. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES

En sous-station, le circuit sera équipé de vannes d'isolement, thermomètres, vannes de vidanges et purgeurs, les départs et retours, ainsi que de filtres, clapet anti-retour et vanne d'équilibrage sur le retour. L'ensemble des équipements respectera les spécifications techniques générales.

8.2.2.8. TRAITEMENT D'EAU

1) ADOUCCISSEMENT

Le traitement d'eau principal sera assuré par un adoucisseur à permutation sodique.

L'entreprise réalisera une analyse d'eau potable pour connaître les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, avant et après traitement.

Il sera dimensionné en fonction des besoins de l'installation.

Depuis l'alimentation eau froide qui pénètre en sous-station, mise en place pour l'adoucisseur de :

- une vanne d'arrêt,
- un compteur d'eau volumétrique à faible perte de charge, installations toute position débit de démarrage 2 l/h, classe MIO LNE-5582 et communiquant avec la GTC,
- un clapet anti-pollution type EA,
- une vanne d'isolement en aval du compteur.

L'eau sera traitée par l'adoucisseur principal pour le remplissage en eau froide du circuit de chauffage et du système de production ECS.

L'adoucisseur principal aura les caractéristiques suivantes :

- horloge électronique à microprocesseur, système chronométrique et volumétrique,
- vanne de régénération équipée d'un by-pass,
- corps de vanne en composite 5 cycles,
- saumurage à contre-courant,
- rinçage rapide à contre-courant,
- déclenchement de la régénération au temps ou au volume,
- corps en fibre de verre,
- détassage à contre-courant,
- rinçage lent à contre-courant, bac en PEHD,
- résines agréées alimentaires,
- pression de fonctionnement maximale de 7 bars et minimale de 1,5 bar, courant du secteur (220 V - 50 Hz),
- température d'utilisation minimale de 5° C et maximale de 40° C.

Raccordement de l'adoucisseur par tuyauteries cuivre, y compris :

- vannes d'isolement,
- vannes de by-pass,
- prise d'échantillons amont - aval,
- filtre en amont 100 µ avec vanne de purge,
- manchette témoin avec by-pass vidangeable,
- vanne micrométrique spécifique pour le réglage de l'eau brute additionnelle pour réseau de chauffage,
- vanne micrométrique spécifique pour le réglage de l'eau servant à la production ECS.

Les eaux de rinçage seront évacuées via le réseau de vidange sous-station avec mise en place d'un système de disconnexion hydraulique.

L'adoucisseur principal sera alimenté électriquement depuis l'armoire électrique sous-station. Un défaut de synthèse de fonctionnement sera repris sur l'armoire sous-station.

L'entreprise fournira la première recharge en sel pour l'adoucisseur principal.

2) FILTRE DESEMBOUEUR

L'entrepreneur prévoira la mise en place d'un filtre désemboueur magnétique. Ce filtre sera constitué d'une colonne de circulation en acier inoxydable, d'un panier perforé en inox d'une finesse de filtration de 25 microns, d'un élément magnétique, de deux manomètres, d'une vanne de chasse, d'un dégazeur et d'un joint tonique en néoprène. Il sera équipé d'une pompe de charge et d'un coffret de détection d'encrassement.

Le coffret sera raccordé électriquement depuis l'armoire sous-station.

Il sera prévu un renvoi de défaut d'encrassement vers l'armoire de la sous-station avec un voyant de signalisation de défaut.

8.2.2.9. PRODUCTION ECS CENTRALISEE

La production d'eau chaude sanitaire sera de type version mixte semi-accumulation avec un ballon équipé d'un échangeur tubulaire eau chaude haute performance, type serpentin.

- Débit d'eau chaude : A définir
- Primaire : 70° - 45°
- Secondaire : 10° - 60°

Mise en place d'une régulation permettant l'arrêt des pompes, ainsi que la gestion de la vanne trois voies montée en décharge inversée, pour permettre la variation de puissance de l'échangeur.

Le ballon d'eau chaude sanitaire aura les caractéristiques principales suivantes :

- capacité minimale de 500 litres
- réservoir vertical en acier inox 316 litres
- échangeur serpentin haute performance type réchauffeur tubulaire
- pression de service : 7 bars maxi
- température $\leq 95^{\circ}\text{C}$
- isolation épaisseur 100 mm classé M0 finition tôle aluminium,
- buse démontable \varnothing 400 calorifugée
- intérieur lisse anti-adhérence des dépôts
- isolation du fond intérieur de la cuve
- arrivée d'eau directionnelle
- température de stockage 60°C
- vidange en point bas du ballon avec prise échantillon
- température entrée/sortie eau sanitaire : 10° C/60° C
- kit d'homogénéisation
- protection extérieure par peinture antirouille

Le ballon sera à équiper d'un purgeur en point haut, d'une vanne de vidange en point bas avec prise échantillon, de thermomètres de contrôle, de séparateurs d'air avec soupape tarée à 7 bars, de vannes d'isolement, d'un limiteur de température et d'un vase d'expansion. Il sera prévu la mise en place de sondes à thermoplongeur, raccordées sur le système de régulation en sous-station pour enregistrement des données.

Le ballon sera raccordé sur le réseau à température constante qui lui est dévolu.

8.2.2.10. ELECTRICITE

Depuis l'alimentation électrique laissée à disposition par le lot Electricité, l'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge tous les branchements, protection et commande du matériel installé en sous-station, compris alimentation électrique de l'armoire électrique desservant l'échangeur du chauffage urbain.

L'entreprise du présent lot doit réaliser les installations en respectant l'ensemble des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne le degré de protection des enveloppes de matériel électrique (indice de protection IP) et le choix des câbles.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'une armoire électrique de puissance et de commande alimentant tous les équipements posés par ses soins dans la sous-station. Cette armoire sera réalisée de tôle laquée avec porte fermant à clés, et comprendra notamment :

- un interrupteur général extérieur,
- une prise 24 V 150 VA extérieure,
- une prise 220 V protégée par un disjoncteur 30 mA.

Cette armoire de puissance et de commande regroupe pour chaque organe desservi : l'alimentation, la commande, la protection, la mise à la terre, les voyants de fonctionnement et d'alarmes.

Des commutateurs à 3 positions sont installés et permettent pour chaque appareil :

- la marche manuelle,
- la marche automatique lorsqu'il y a télécommande,
- l'arrêt manuel.

La signalisation comprend des voyants signalant pour chaque appareil :

- la marche,
- le défaut,
- chacune des alarmes spécifiques selon le type d'équipement.

Tous les appareils de relaying avec câblage et transformateur d'isolement pour leur alimentation doivent être prévus par le présent lot ainsi que les dispositifs d'arrêts réglementaires.

Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé.

L'armoire sera surdimensionnée (environ 20 % en surface et en bornier), afin de recevoir, éventuellement, d'autres équipements.

L'armoire sera équipée d'un compteur d'énergie électrique actif totalisateur, disposant d'une sortie impulsionnelle pour permettre la lecture directe et la possibilité de suivre les consommations des équipements installés avec un système de télérelève à distance. Il sera conforme à la norme CEI62053-21 Classe 1.

Pour rappel, le raccordement électrique de chaque groupe de pompe permettra la mise en route automatique du moteur de la pompe de secours en cas de défaut de la première. Les alarmes (manque d'eau et surchauffe) seront signalées par voyants sur l'armoire.

8.2.3. TRAVAUX EN SOUS-SOL ET LOCAUX

8.2.3.1. TUYAUTERIES

Les nouveaux radiateurs installés seront alimentés en tube acier noir conforme aux spécifications techniques générales, depuis la sous-station.

Les fixations seront assurées par des colliers isophoniques fixés dans la structure du bâtiment.

Aux traversées de parois, les tuyauteries seront équipées de fourreaux continus permettant la libre dilatation.

Les canalisations passant en sous-sol en zones non chauffées, en plénum et en sous-station seront calorifugées, conformément aux spécifications techniques générales.

Les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques.

Les diamètres minima seront de 15 mm intérieur.

Percement et rebouchement pour passage des canalisations à charge du présent lot.

L'entreprise vérifiera le fonctionnement des pompes de circulation du circuit (débit, pression) installées par ses soins et procèdera à leur réglage à la fin des travaux.

L'entreprise procèdera, à la fin des travaux, à la mise en eau du circuit et effectuera une purge des réseaux.

8.2.3.2. ROBINETTERIES

Chaque antenne sera équipée de deux vannes d'arrêt (aller et retour), deux robinets de vidange et une vanne d'équilibrage certifiée sur le retour.

Toutes les vannes seront des vannes d'arrêt à boisseau sphérique quart de tour.

8.2.3.3. RADIATEURS

Les corps de chauffe, dans tous les locaux sauf la salle hypersensorielle, seront des radiateurs panneau en acier de couleur blanche, conformes aux normes NF EN 442 avec couche primaire par électrophorèse et revêtement de finition en poudre époxy-polyester. Ils sont repérés sur les plans.

Ils pourront être de type vertical en fonction de l'encombrement des locaux.

Les déperditions seront calculées suivant les DTU Th et règles de l'AICVF ainsi que la Norme NF EN 12831.

Les puissances des radiateurs seront calculées avec un régime de chauffe de 70 - 50° C et une surpuissance de 10% pour une mise en régime rapide.

Les radiateurs seront posés sur consoles et, si besoin, sur des pieds en acier inoxydable fixés au sol avec des vis inox à tête inviolable.

Des fixations seront réalisées dans la structure du bâtiment.

Les radiateurs seront protégés pendant le chantier par un emballage carton et plastique.

Chaque radiateur susceptible d'être démonté doit pouvoir être isolé et sera équipé d'un coude de réglage à mémoire, d'un purgeur d'air à vis, d'un robinet thermostatique normalisé marque HEIMEIER type B ou techniquement équivalent, avec réglage inviolable, antivol, renforcé, réglage de la température avec une clé spéciale, capuchon de protection pouvant être tourné à l'infini, à surface lisse avec bague d'invulnérabilité, certifié CERTITA avec une classe de variation temporelle égale à 0,20° C.

8.2.3.4. PANNEAUX RAYONNANTS PLAFONNIERS EAU CHAUDE

Panneaux rayonnants à eau chaude installés en faux-plafond de la salle hypersensorielle, constitués d'un bac métallique avec paroi rayonnante et d'un échangeur en graphite expansé, dans lequel sont intégrés des tubes cuivre de diamètre 10 mm espacés de 100 mm.

- panneaux fonctionnant à basse température,
- matériau isolant (classé M1) posé au-dessus du panneau, afin d'éviter la convection en partie haute,
- peinture Epoxy polyester de couleur au choix de l'Architecte,
- fixation par câbles
- intégration en faux-plafond avec dimensions adaptées aux mailles des faux-plafonds
- pression de service maximale : 10 bars.

L'assemblage des panneaux se fera par des raccords à sertir qui seront dissimulés par des couvre-joints.

Les panneaux seront conformes à la norme EN 14037.

Dans la salle, la régulation de température sera assurée par une vanne 2 voies motorisée qui agira en fonction de la température mesurée par la sonde à boule noire installée dans l'ambiance à une hauteur de 1,60 m et qui sera protégée par un panier grillagé.

Chaque panneau sera équipé de vannes d'isolement sur le départ et de vannes d'équilibrage sur le retour.

L'automate installé dans un placard technique permettra d'assurer la gestion de la température dans le local, en fonction d'une programmation horaire, sera à la charge du présent lot. Ce dernier sera installé dans un coffret électrique à charge du présent lot.

Toutes les liaisons électriques entre le régulateur, la sonde et la vanne motorisée seront à la charge du présent lot.

8.2.3.5. ESSAIS - REGLAGE - MISE EN SERVICE

Après réalisation de ses installations, l'entreprise procèdera à un contrôle complet et à un équilibrage de toutes les installations hydrauliques réalisées.

L'entreprise prendra toutes les dispositions (repérage, mesures des débits, pertes de charges réseaux, ...) afin de réaliser tous les essais et mises en service.

8.3. VENTILATION DOUBLE FLUX LOCAL SELF

8.3.1. PRINCIPE

Le renouvellement d'air neuf hygiénique réglementaire du local self sera assuré par une installation de ventilation de type double flux, équipée d'une centrale de traitement d'air avec un récupérateur d'énergie haut rendement à plaques (rendement supérieur à 88 %). L'air neuf sera soufflé dans le local à une température neutre de 21° C en hiver.

Le récupérateur de la centrale sera by-passable afin d'assurer un traitement en free cooling du local lorsque la température extérieure le permettra.

Le taux de renouvellement d'air neuf hygiénique à assurer dans le local est repris dans les bases contractuelles et sur les plans.

8.3.2. BOUCHES DE SOUFLAGE ET DE REPRISE D'AIR

Les bouches de soufflage et de reprise seront raccordées si besoin aux antennes principales au moyen de gaine flexible ayant un point de fusion supérieur à 850° C, réalisée en acier galvanisé et calorifugée par un matelas de laine de roche d'épaisseur 25 mm classé M0.

L'entreprise aura à sa charge la découpe des dalles de faux-plafond ou des parois verticales pour mise en place des bouches.

Les bouches seront de type circulaire ou rectangulaire certifiées NF, réalisées avec une collerette extérieure de façade en acier, secteur de réglage et un joint en polyéthylène. Les diffuseurs rectangulaires seront de type à induction et équipés d'un plénum de raccordement calorifugé et d'un registre de réglage.

L'ensemble sera de couleur blanche RAL 9010. Les bouches seront installées en montage plafonnier ou en montage mural avec une collerette de montage avec joint. L'orientation possible de la veine d'air, permettra un réglage du débit et de la perte de charge ainsi qu'une atténuation du bruit du flux d'air.

L'ensemble des bouches et accessoires sera d'un démontage et d'un remontage faciles pour pouvoir assurer les opérations d'entretien et de nettoyage.

Les bouches de soufflage seront des diffuseurs linéaires avec 4 fentes réglables soufflant l'air avec un fort taux d'induction. Elles seront montées en plafond. Chaque bouche sera équipée d'un plénum de raccordement isolé 5 faces et insonorisé, ainsi que d'un module de réglage pour mesure et équilibrage du débit. Elles seront chacune dimensionnées pour des faibles vitesses de passage d'air (< 0,15 m/s) afin de respecter les niveaux sonores acoustiques définis dans le présent cahier des charges et la notice acoustique. Les bouches disposeront d'un taux d'induction élevé afin que le mélange entre l'air soufflé et l'air ambiant soit très bon et le confort obtenu dans la zone occupée.

Chaque diffuseur sera facilement démontable, afin de permettre un nettoyage de l'unité complète et celui de la gaine.

Toutes les bouches seront de coloris au choix de l'Architecte.

Les grilles de reprises seront des grilles en aluminium, de coloris au choix de l'Architecte, équipées d'aillettes horizontales. Elles seront montées en plafond. Chaque grille sera équipée d'un plénum de raccordement isolé 5 faces et insonorisé, ainsi que d'un registre de réglage du débit. Elles seront toutes dimensionnées pour des faibles vitesses de passage d'air (<0,20 m/s) afin de respecter les niveaux sonores acoustiques définis dans le présent cahier des charges et la notice acoustique.

Chaque grille sera facilement démontable afin de permettre un nettoyage de l'unité complète et celui de la gaine.

8.3.3. CONDUITS DE VENTILATION

Dispositions générales

Les réseaux de soufflage et d'extraction comprendront des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- la vitesse de l'air, sauf prescriptions particulières, respectera les données du DTU en vigueur,
- l'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée ; il sera employé des accessoires avec raccords munis de joint, afin de respecter la classe d'étanchéité aéraulique classe A,
- les pertes de charges seront calculées pour les débits maximaux,
- tous les matériels employés devront être incombustibles (classement M0),
- l'équilibrage des réseaux devra être aisé et respecter les exigences de pose du fabricant afin de pouvoir effectuer des mesures cohérentes.

L'entreprise aura, à sa charge, d'effectuer les tests d'étanchéité des réseaux par une entreprise qualifiée, conformément à la norme FDE 51.767.

Toutes les précautions devront être prises, pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).

Des pièges à sons seront prévus afin de respecter les niveaux sonores réglementaires, notamment à la pénétration du local. Les pièges à sons respecteront les spécifications techniques générales.

Dans tous les cas, pour la centrale, il sera installé un piège à sons :

- au soufflage d'air neuf intérieur,
- à la reprise d'air vicié intérieur.

L'épaisseur des calorifuges installés sur les conduits sera a minima de 25 mm pour les réseaux intérieurs et de 50 mm pour les réseaux extérieurs.

La classe d'étanchéité des réseaux aérauliques sera de classe A, conforme à la norme FDE 51.767.

Il sera prévu, par le présent lot, les liaisons équipotentielle de tous les réseaux.

Nature des conduits

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé (électrozingué, laminé à froid). Les parois internes seront lisses, sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu et le réglage du débit).

Les conduits circulaires auront les caractéristiques suivantes :

- l'épaisseur des tôles sera au moins de :
 - 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égale à 160 mm,
 - 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
 - 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm,
- le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint, ainsi que la pose d'un mastic d'étanchéité et le serrage par vis métal ou par rivet, en respectant les prescriptions du DTU 68.3.

Une attention particulière sera apportée à l'assemblage des gaines apparentes, afin d'obtenir un résultat de finition parfait et soigné.

Tous les conduits principaux auront une section rectangulaire. Dans ce cas, l'épaisseur des tôles sera au moins de :

- 8/10 de mm si la plus grande dimension est inférieure à 400 mm,
- 10/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 400 et 850 mm,
- 12/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 850 et 1600 mm.

Les faces de dimension transversale supérieure à 300 mm seront réalisées en pointe de diamant.

Les coudes équipés de joints seront réalisés avec un rayon intérieur au moins égal à la largeur du conduit et, si nécessaire, pourvus de déflecteurs à lames multiples (aubes directrices) de rayons et écartements choisis pour donner les mêmes pertes de charges.

Des trappes de visite étanches seront disposées à chaque changement de direction et sur les longueurs droites tous les 10 mètres. Ces trappes devront permettre le nettoyage total des réseaux avec les moyens usuels.

Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- réalisés en acier inoxydable,
- leur longueur ne sera pas supérieure à 0,50 m,
- ils ne seront utilisés exclusivement que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible),
- ils ne seront jamais raccordés entre eux,
- leur forme circulaire devra être maintenue en tous points,
- tout conduit fissuré ou abîmé, même après la pose, sera obligatoirement remplacé.

Conduits horizontaux en faux-plafond

Les conduits reliant les bouches d'extraction et les conduits verticaux seront réalisés en tôle d'acier galvanisé, agrafée en spirale de section circulaire. En cas de nécessité, le conduit souple pourra être utilisé pour des longueurs maximales de 0,50 m. Le rayon minimum de cintrage de ces conduits sera au minimum d'une fois le diamètre. La courbure ne devra pas être amorcée avant une distance de 0,5 fois le diamètre à partir de l'emboîtement.

Si nécessaire, entre les bouches d'extraction et les conduits dans les locaux autres que les sanitaires, il sera prévu des pièces de raccordement en tôle galvanisée, adaptées à la forme des bouches et des conduits. Des trappes de visite seront disposées à chaque changement de direction et sur les longueurs droites tous les 10 mètres. Ces trappes devront permettre le nettoyage total des réseaux avec les moyens usuels.

Toutes les gaines intérieures seront calorifugées par un matelas de laine de verre M0 épaisseur 25 mm avec revêtement type KRAFTALU.

Les conduits seront fixés de façon solidaire au gros œuvre. Les dispositifs de fixation devront permettre le réglage de la position du conduit dans deux directions. Des joints élastiques seront interposés entre les fixations et les conduits ou entre la maçonnerie et les conduits. Les vibrations résiduelles en provenance du groupe de ventilation ne devront pas pouvoir être transmises aux structures du bâtiment par les conduits. L'ensemble des supports est à la charge du présent lot.

L'entreprise transmettra un schéma de principe de supportage et l'ensemble des notes de calculs de dimensionnement des supports.

La vitesse de circulation de l'air dans les conduits sera variable. Cette vitesse sera, pour des raisons acoustiques, limitée à :

- 2,5 m/s dans un conduit de 160 mm de diamètre,
- 3,0 m/s dans un conduit de 200 mm de diamètre,
- 3,5 m/s dans un conduit de 250 mm de diamètre,
- 4,0 m/s dans un conduit de 300 mm de diamètre,
- 4,5 m/s dans un conduit de 400 mm de diamètre ou plus.

Le calcul des pertes de charges et des sections des conduits sera effectué en prenant en compte la somme des débits fixes et des débits des bouches réglables à pleine ouverture.

Conduits collecteurs horizontaux en extérieur

Ces conduits horizontaux seront en tôle d'acier galvanisé, agrafée en spirale de section circulaire, raccordés par des manchons à joints. Les diamètres seront calculés dans la série NFP 50.401. L'arase inférieure minimale des conduits, par rapport au niveau d'étanchéité finie, sera de 30 cm minimum.

Les conduits seront fixés par des colliers désolidarisés du conduit par un joint élastique pour éviter les contacts métalliques et seront posés sur des consoles fixées sur des dalles gravillonnées, avec interposition d'un matériau résilient, ensemble à charge du présent lot.

La vitesse admissible devra respecter les exigences sonores requises et les prescriptions du présent CCTP.

Le parcours des conduits horizontaux sera aussi simple que possible. Ils seront posés avec une légère pente ascendante en direction du ventilateur.

Etanchéité des conduits

L'étanchéité des conduits devra respecter la classe d'étanchéité suivant norme FDE 51.767, à savoir classe A minimale.

Les assemblages entre les éléments de réseau doivent permettre d'atteindre la classe d'étanchéité à l'air visée durablement. Pour déterminer la classe d'étanchéité du réseau, il convient de procéder à des mesures suivant le document FDE 51-767.

Les emboîtements doivent être complets (bords de conduits en contact avec les bords d'arrêt) et maintenus par une liaison mécanique (rivets, encoches, ...).

Il est préférable de privilégier l'utilisation d'accessoires intégrant des dispositifs d'étanchéité. Les bandes rétractables et adhésives, les joints mastic rapportés, ne peuvent être utilisés que si l'espace disponible autour du conduit permet leur mise en œuvre dans des conditions normales.

Dans tous les cas, la jonction entre le dispositif d'extraction et le conduit doit être étanche à l'air.

En présence d'un conduit de liaison, la jonction entre celui-ci et la paroi support doit être étanche à l'air. En particulier, il est recommandé d'utiliser une manchette de raccordement afin d'assurer une jonction correcte entre le dispositif d'extraction et le conduit.

En l'absence de conduit de liaison, la jonction entre le dispositif d'extraction et la paroi support doit être étanche à l'air.

Spécifications techniques sur le montage étanche des accessoires de réseaux

Préparation de l'emboîtement

Il est nécessaire de conserver les conduits et les accessoires (par exemple, raccords, coudes) dans une zone de stockage sans risques de dommages (ex : déformations, choc) et propre. Il ne faut pas utiliser des conduits ou des accessoires qui ont été endommagés de manière à ce qu'ils ne compromettent pas l'étanchéité à l'air et la résistance structurale de l'ensemble du réseau.

Dans le cas de l'utilisation de grands diamètres (Ø 630 mm) et lorsque le conduit est déformé au niveau de l'emboîtement, il est nécessaire de corriger la déformation avant assemblage avec l'accessoire.

L'utilisation d'accessoires à joints améliore l'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation. Dans la majorité des cas, selon leur mode constructif, les joints peuvent aussi permettre de compenser les déformations d'emboîtement des conduits liées au stockage ou au transport.

Raccordement des accessoires sur conduits

Pour assurer la bonne étanchéité à l'air et la maintenabilité des réseaux aérauliques, l'emploi de piquages express est interdit sauf contraintes spécifiques de chantier. Il est recommandé d'utiliser des raccords (par exemple, tés). En effet, les piquages express présentent des risques vis-à-vis de l'étanchéité notamment :

- si la découpe n'est pas adaptée au diamètre du piquage,
- si la découpe ripe et crée une prise d'air.

Montage des accessoires à joints

Commencer par l'insertion du bord d'attaque de l'accessoire dans le conduit. Vérifier que la lèvre du joint est en contact avec le bord du conduit.

Pousser jusqu'en butée sur le jonc d'arrêt de l'accessoire.

Si nécessaire, orienter l'accessoire (Té, coude, etc.) pour assembler les autres composants du réseau.

Assurer la tenue mécanique du conduit sur l'accessoire

Autres cas de montage

Afin d'assurer la parfaite étanchéité de l'accessoire sur le réseau, enduire le bord d'attaque (partie mâle de l'accessoire) d'une couche régulière de mastic.

Insérer le bord d'attaque enduit de l'accessoire dans le conduit et pousser jusqu'en butée sur le jonc d'arrêt de l'accessoire.

Si nécessaire, orienter l'accessoire (Té, coude) pour assembler les autres composants du réseau.

Assurer la tenue mécanique du conduit sur l'accessoire.

Pour les conduits placés à l'extérieur du bâtiment, afin de ne pas altérer dans le temps l'efficacité du mastic (par exemple, UV, Températures, etc.), le mastic doit être couvert d'une bande adhésive adaptée (fonction de protection).

Fixations et supportage des accessoires sur conduits

Il est important d'assurer une bonne tenue mécanique des accessoires du réseau ainsi qu'un supportage adapté pour l'ensemble de celui-ci conformément à la NF EN 12236.

Les vis et/ou rivets de fixation doivent être conformes à la NF EN 12097. Il convient de les répartir uniformément sur la circonférence du conduit.

Dans le cas d'utilisation d'accessoires à joints, les vis et/ou rivets de fixation doivent être positionnés à une distance suffisante (de 10 à 20 mm) du bord du conduit afin de ne pas endommager le joint de l'accessoire.

Afin d'assurer une parfaite étanchéité, il est nécessaire de verrouiller le montage du conduit sur l'accessoire avec des vis ou des rivets possédant un dispositif d'étanchéité au niveau de la tête (à défaut, ces dernières devront être mastiquées) ou par un système de clipsage.

Repositionnement

En cas de repositionnement, l'étanchéité de l'assemblage accessoire/conduit doit être assurée.

Les trous dus aux vis ou rivets du précédent montage doivent être rebouchés avec du mastic ou du ruban.

Prise d'air neuf extérieur et rejet d'air vicié extérieur

La prise d'air neuf et le rejet d'air vicié seront réalisés par des grilles en aluminium à ventelles fournies et posées par le présent lot, RAL au choix de l'Architecte, compris percement et contre cadre. Toute prise d'air neuf sera distante de 8 ml minimum de tout rejet d'air vicié.

Organe d'équilibrage aéraulique

Des organes d'équilibrage type registre à iris seront installés sur les réseaux de ventilation principaux de soufflage et de reprise, afin de permettre un équilibrage aéraulique des réseaux et antennes entre eux.

Les registres à iris permettront un réglage fin du débit d'un réseau. Ils seront équipés de prises de mesure débit pressions intégrées, d'un diaphragme réglé précisément par action sur un écrou hexagonal et de joints à lèvres sur les manchettes de raccordement.

Clapets coupe-feu

A chaque traversée de dalle ou de cloisons de locaux à risques, il sera installé un clapet coupe-feu de même degré à déclenchement autocommandé, contact début et fin de course, réarmement manuel. Le raccordement électrique des contacts sera réalisé par le présent lot, depuis un câble laissé en attente par le lot ELECTRICITE.

Les clapets coupe-feu seront accessibles depuis des trappes de visite hors lot.

L'entreprise fournira la dimension et l'implantation exacte de toutes les trappes.

8.3.4. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX

La centrale de traitement d'air sera de type double flux équipée d'un récupérateur à haut rendement de type échangeur à plaques (> 88 %).

Elle sera installée dans un local technique aménagé au sous-sol sur une dalle béton à la charge du lot GROS ŒUVRE avec interposition d'un matériau résilient et de plots antivibratiles à charge du présent lot.

Tous les matériaux composant la centrale devront être incombustibles (classement M0).

- Normes et certification

La construction et la sélection de la CTA seront conformes aux normes et exigences suivantes :

- Fabrication ISO 9001
- Garantie 2 ans, y compris pièces tournantes,
- Certification Eurovent et Cofrac (Enveloppe et composants)
- Classification EUROVENT minimale à atteindre, suivant la norme EN1886 (Performances mécaniques des caissons) :
 - * D2 pour la résistance de l'enveloppe
 - * L1 pour la fuite d'air de l'enveloppe
 - * F9 pour la fuite de dérivation des filtres
 - * T2 pour la conductivité thermique
 - * TB2 pour les ponts thermiques
- EN 13053 (Classification et performances des caissons)
- EN 13779 (Exigences de performances pour les systèmes de ventilation)

- Enveloppe et assemblage

Tous les panneaux constitutifs de la centrale seront à double peau d'une épaisseur minimum de 60 mm de laine de roche M0, densité minimum 50 kg/m³, K=0,61 W/m²K. Atténuation acoustique à la paroi minimum de 42 dB.

Les panneaux devront être parfaitement étanches, interdisant tout contact de l'isolant avec l'air.

La structure de la CTA sera constituée, de profilés en aluminium laqués, à rupture de ponts thermiques et phoniques. Cette ossature ne devra pas être saillante et ne devra créer aucun décroché ni aspérité dans la veine d'air de la CTA.

Les tôles intérieures seront protégées au minimum par une protection d'Alu-Zinc (offrant une résistance à la corrosion bien supérieure au galva), classe de protection à la corrosion CRC4 au minimum.

Les tôles extérieures seront au minimum galvanisées puis protégées par une peinture polyester RAL9002. Tous les panneaux sont vissés dans le profilé, et démontables depuis l'extérieur de la CTA (aucune vis ne sera présente dans la veine d'air).

Les surfaces (Structure comprise) seront parfaitement lisses à l'intérieur et à l'extérieur pour faciliter le nettoyage.

L'assemblage des blocs se fera par emboîtement conique avec détrompeurs mâle-femelle situés dans l'épaisseur du profilé et aux 4 angles, ceci permettant un parfait alignement des modules les uns avec les autres. L'assemblage devra se faire sans qu'un démontage de panneau soit nécessaire.

Toiture débordante pour installation en extérieur.

- Portes

Les portes seront de même conception que les panneaux. Toutes les fermetures se feront en 2 points minimum par verrou discal à serrage progressif. Aucun dispositif de fermeture ne devra être présent dans la veine d'air. Le sens d'ouverture des portes sera réversible (ouvrant gauche ou droite) et modifiable sur site.

Les joints seront indéformables, de type hygiène multi-lèvres et démontables pour le nettoyage.

La fixation des charnières et des serrages de porte, se fera obligatoirement dans un montant métallique (en aucun cas dans du plastique ni dans la tôle du panneau). Une fois fermée, la porte ne devra créer aucune aspérité ou cornière nuisant à la finition de la veine d'air de la CTA.

- Support, manutention

La centrale sera équipée d'un châssis de 80mm de haut, en acier galvanisé, d'une épaisseur minimale de 3mm sur toute sa périphérie. Ce châssis sera ventilé et de forme "C" à bords refermés (comportera 4 plis) afin d'accroître la rigidité.

La manutention pourra se faire au moyen d'anneaux de levage fixés dans le profilé aux 4 angles, ou dans le châssis pour des charges importantes (le fournisseur livrera un kit de manutention adapté).

- Raccordements et évacuations

Afin de garantir une excellente étanchéité des caissons sur chantier, il sera apporté un soin particulier aux raccordements :

- Tous les raccordements électriques se feront au moyen de presse-étoupes traversant avec serrage intérieur et extérieur adapté au diamètre du câble.
- Les passages de tuyaux hydrauliques se feront au moyen de doubles collerettes d'étanchéité.
- Les raccordements aérauliques se feront au moyen de cadres hygiènes étanches.

Tous les caissons humides seront équipés de fonds inclinés, triple pente en acier inoxydable.

L'évacuation se fera au moyen d'un tube en inox soudé au point le plus bas, assurant une évacuation totale de l'eau. Il n'y aura aucune réduction de la section interne de la CTA ni aspérité nuisant au nettoyage.

CRITERES DE SELECTION

Le rendement du récupérateur d'énergie sera supérieur à 88 % en hiver en tenant compte des différences entre les débits de soufflage et de reprise et calculé suivant la formule $(T_{AS}-T_{AN}) / (T_{AR} - T_{AN})$, avec :

- T_{AS} , Température Air Sortie récupérateur
- T_{AR} , Température Air Repris
- T_{AN} , Température Air Neuf

Les conditions de calcul du rendement du récupérateur d'énergie seront les suivantes :

- Hiver : Air extérieur à -9° C / 90% HR, air intérieur à 20° C / 50% HR

Le rendement de récupération sera contrôlé sur site par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

Les groupes moto-ventilateurs seront dimensionnés pour garantir le débit avec un encrassement maximal des filtres (100 % encrassés).

COMPOSITION DANS LE SENS DE L'AIR

Chaque centrale sera de type superposé.

SOUFFLAGE

- Une manchette sertie sur cadre rigide galvanisé à l'aspiration.
- Un registre motorisé pour l'antigel en acier galvanisé monté sur cadre (avec taux de fuite inférieur à 60 m³/h sous 100 Pa).
- Un filtre à poches type G4 / 95% gravimétrique, avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre universel - accès par porte sur charnières.
- Un filtre à poches type F7 à serrage rapide / 85 % Opacimétrique avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre universel impératif. Accès par porte sur charnières.
- Un récupérateur de type échangeur à plaques en aluminium à haut rendement (supérieur à 88 %), évacuation des condensats en terrasse avec interposition d'un siphon de parcours.

- Un groupe moto-ventilateur de soufflage de type roue libre avec moteur IE2, procédé par entraînement direct sans volute, réglage du débit par variateur de fréquence. Montage du groupe moteur et turbine sur un châssis commun extractible, positionné sur plots anti-vibratiles. Liaison équipotentielle prévue en usine.
- Une résistance électrique d'appoint et de dégivrage.
- Une manchette sertie sur cadre rigide galvanisé au soufflage.
- Un piège à son de même composition que la centrale d'air et intégré à cette dernière, constitué de baffles acoustiques à bord d'attaque impérativement arrondi, avec traitement contre l'humidité et voile anticorrosion.

REPRISE

Cadre de raccordement galvanisé à la reprise.

- Un piège à sons identique à celui du soufflage.
- Un filtre à poches type F5 à serrage rapide / 50 % opacimétrique avec prises de pression montées en usine. Montage sur cadre universel impératif. Accès par porte sur charnières.
- Un piège à son de même composition que la centrale d'air et intégré à cette dernière, constitué de baffles acoustiques à bord d'attaque impérativement arrondi, avec traitement contre l'humidité et voile anticorrosion.
- Un groupe moto-ventilateur de reprise de type roue libre avec moteur EC, procédé par entraînement direct sans volute, réglage du débit par signal 0-10V. Montage du groupe moteur et turbine sur un châssis extractible, positionné sur plots anti-vibratiles. Liaison équipotentielle prévue en usine.
- Un récupérateur de type échangeur à plaques en aluminium.
- Une manchette sertie sur cadre rigide galvanisé au rejet.

Il sera prévu la fourniture d'un jeu de filtres de rechange à la réception des installations.

8.3.5.

ELECTRICITE / REGULATION

1) REGULATION GENERALE

Principe de fonctionnement de la centrale

La centrale pourra être configurée soit avec un contrôle de la température de reprise avec une limite au soufflage, soit avec un contrôle de la température de soufflage.

En fonctionnement, la centrale permettra d'assurer le renouvellement d'air neuf hygiénique des différents locaux.

Tous les équipements nécessaires (registres motorisés, relais / contact / câblage électrique) seront prévus par le présent lot afin que l'installation soit fonctionnelle et réponde aux exigences du présent CCTP.

Composition de la régulation de la centrale

Afin d'assurer un bon fonctionnement de la centrale, il sera prévu :

- Un commutateur principal en façade de la centrale,
- Un régulateur électronique
- Un manomètre à contact sec pour chaque étage de filtration
- Une protection de surchauffe par moteur
- Un ensemble de sondes de température (reprise, soufflage, extérieure)

Un boîtier de commande, installé dans une armoire technique à charge du présent lot, permettra de piloter la centrale de traitement d'air. Elle devra pouvoir être communicante avec tout système de supervision.

Ce boîtier permettra :

- Une horloge avec mode journalier / hebdomadaire ; dérogation possible
- Un affichage des valeurs réelles :
 - Température de soufflage
 - Température extérieure
 - Température de reprise
- Un affichage des défauts en temps réel, avec historique :
 - Défaut moteur
 - Défaut pompe de circulation
 - Défaut carte électronique
 - Défaut général d'encrassement des filtres
- Fonctionnement en surventilation nocturne si besoin.
- Un réglage de la limite haute et basse de la température de soufflage.

L'entreprise devra la fourniture de l'ensemble des capteurs et actionneurs nécessaires au fonctionnement des installations, ainsi que l'ensemble des liaisons électriques entre les différents organes.

L'entreprise transmettra un Dossier technique précisant les différents modes de fonctionnement de la centrale à expliquer soigneusement aux futurs utilisateurs et futurs exploitants du site après livraison, afin d'utiliser le système de manière optimale.

2) ELECTRICITE

Raccordement et alimentation électrique des équipements de la centrale depuis attente amenée à proximité par le lot ELECTRICITE.

8.4. VENTILATION MECANIQUE SIMPLE FLUX TOUS LOCAUX SAUF SELF

L'entreprise en charge du présent lot devra la fourniture et la pose d'un caisson de VMC de type simple flux autoréglable, pour assurer la ventilation de tous les locaux hormis le self traité en ventilation double flux.

8.4.1. DEBITS

Les débits à extraire dans les différents locaux sont définis sur les plans.

8.4.2. ENTREES D'AIR AUTOREGLABLES

Les entrées d'air seront fournies au lot menuiseries qui en assurera la pose. Elles seront de type autoréglable acoustique.

Elles seront sélectionnées en fonction des zones bruyantes environnantes. Elles seront composées d'un auvent extérieur avec RAL adapté à la couleur des menuiseries existantes et d'une entrée d'air intérieure.

Leurs nombres et caractéristiques définissant le Dnew + Ctr seront conformes au DTU 68.3.

Les dispositifs d'occultation en position fermée ne devront pas empêcher le bon fonctionnement des entrées d'air.

L'entreprise devra fournir au lot concerné la section des mortaises à prévoir pour la mise en œuvre des entrées d'air existantes.

8.4.3. BOUCHES D'EXTRACTION

Les bouches d'extraction seront de type circulaire, en acier, avec un noyau central réglable permettant de régler le débit et de module de régulation type MR ou techniquement équivalent. Elles seront équipées de viroles de fixation.

Il sera prévu la mise en place de bouches équipées de cartouche coupe-feu 2 heures dans les locaux à risques.

Elles seront pourvues d'un dispositif stabilisant le débit qui les traverse dans une large plage de différence de pression entre l'amont et l'aval ; les débits réels devront être à plus ou moins 10 % des valeurs théoriques. Les caractéristiques acoustiques devront être données par le Fabricant et avoir fait l'objet d'un procès-verbal du CSTB.

Les bouches seront placées en partie haute des locaux, à plus de 2 m de hauteur (en plafond ou faux-plafond, au mur). Elles seront posées par le présent lot en évitant tout défaut d'étanchéité. Elles seront raccordées aux antennes principales, au moyen de flexibles réalisés en acier galvanisé ayant un point de fusion supérieur à 850° C.

Les bouches seront démontables pour permettre leur nettoyage.

Ces bouches ne devront pas engendrer, dans leurs conditions normales de fonctionnement, un bruit supérieur à 30 dB (A) de pression acoustique.

Le réglage des débits des bouches (effectué par le présent lot) devra être tel qu'il réalise l'égalité avec les débits entrants ou éventuellement, qu'il dépasse légèrement ce débit, tout en restant inférieur au taux maximal permis par les règlements thermiques.

L'entreprise aura à sa charge la découpe des cloisons et faux-plafonds pour la pose des bouches.

8.4.4. CONDUITS DE VENTILATION

DISPOSITIONS GENERALES

Le réseau de conduits d'extraction, dont le rôle sera de collecter l'air à partir des bouches d'extraction pour le transporter jusqu'au groupe de ventilation, comprendra des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- la vitesse de l'air, sauf prescriptions particulières, respectera les données du DTU en vigueur,
- l'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée ; il sera employé des accessoires avec raccords munis de joint, afin de respecter la classe d'étanchéité aéraulique reprise dans le calcul thermique,
- les pertes de charges seront calculées pour les débits maximaux,
- tous les matériels employés devront être incombustibles (classement M0),
- l'équilibrage des réseaux devra être aisé et respecter les exigences de pose du fabricant afin de pouvoir effectuer des mesures cohérentes.

Toutes les précautions devront être prises, pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).

Des pièges à sons seront prévus, afin de respecter les niveaux sonores réglementaires.

Il sera prévu les liaisons équipotentielle de tous les réseaux à charge du présent lot.

NATURE DES CONDUITS

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé (électrozingué, laminé à froid). Les parois internes seront lisses, sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu et le réglage du débit).

Les conduits seront circulaires, sauf cas particulier, et auront les caractéristiques suivantes :

- l'épaisseur des tôles sera au moins de :
 - 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égale à 160 mm,
 - 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
 - 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm,
- le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint ou la pose d'un mastic d'étanchéité et le serrage par vis métal ou par rivet.

Certains conduits, notamment au niveau des passages de poutres et au croisement des canalisations et chemins de câbles et dans les plénums de faible hauteur, auront une section rectangulaire. Dans ce cas, l'épaisseur des tôles sera au moins de :

- 8/10 de mm si la plus grande dimension est inférieure à 400 mm,
- 10/10 de mm si la plus grande dimension est comprise entre 400 et 850 mm.

Les faces de dimension transversale supérieure à 300 mm seront réalisées en pointe de diamant.

Les coudes seront réalisés avec un rayon intérieur au moins égal à la largeur du conduit et, si nécessaire, pourvus de déflecteurs à lames multiples (aubes directrices) de rayons et écartements choisis pour donner les mêmes pertes de charges.

L'assemblage sera effectué par agrafage ou rivetage avec interposition d'un joint d'étanchéité.

Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- réalisés en acier inoxydable,
- leur longueur ne sera pas supérieure à 0,50 m,
- ils ne seront utilisés exclusivement que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible),
- ils ne seront jamais raccordés entre eux,
- leur forme circulaire devra être maintenue en tous points,
- tout conduit fissuré ou abîmé, même après la pose, sera obligatoirement remplacé.

CONDUITS HORIZONTAUX EN FAUX-PLAFOND

Les conduits reliant les bouches d'extraction et les conduits verticaux seront réalisés en tôle d'acier galvanisé, agrafée en spirale de section circulaire ou rectangulaire. En cas de nécessité, le conduit souple pourra être utilisé pour des longueurs maximales de 0,50 m. Le rayon minimum de cintrage de ces conduits sera au minimum d'une fois le diamètre. La courbure ne devra pas être amorcée avant une distance de 0,5 fois le diamètre à partir de l'emboîtement.

Si nécessaire, entre les bouches d'extraction et les conduits dans les locaux autres que les sanitaires, il sera prévu des pièces de raccordement en tôle galvanisée, adaptées à la forme des bouches et des conduits. Des trappes de visite seront disposées à chaque changement de direction et sur les longueurs droites tous les 10 mètres. Ces trappes devront permettre le nettoyage total des réseaux avec les moyens usuels.

Les diamètres et les épaisseurs seront calculés dans la série NFP 50.401.

Les conduits seront fixés de façon solidaire au gros œuvre ou sur des supports en acier galvanisé fixés mécaniquement à la charpente existante. Les dispositifs de fixation devront permettre le réglage de la position du conduit dans deux directions. Des joints élastiques seront interposés entre les fixations et les conduits ou entre la maçonnerie et les conduits. Les vibrations résiduelles en provenance du groupe de ventilation ne devront pas pouvoir être transmises aux structures du bâtiment par les conduits. L'ensemble des supports est à la charge du présent lot. L'entreprise transmettra un schéma de principe de supportage et l'ensemble des notes de calculs de dimensionnement des supports.

La vitesse de circulation de l'air dans les conduits sera variable. Cette vitesse sera, pour des raisons acoustiques, limitée à :

- 2,5 m/s dans un conduit de 160 mm de diamètre,
- 3,0 m/s dans un conduit de 200 mm de diamètre,
- 3,5 m/s dans un conduit de 250 mm de diamètre,
- 4,0 m/s dans un conduit de 300 mm de diamètre,
- 4,5 m/s dans un conduit de 400 mm de diamètre.

Le calcul des pertes de charges et des sections des conduits sera effectué en prenant en compte la somme des débits fixes et des débits des bouches réglables à pleine ouverture.

ORGANE D'EQUILIBRAGE AERAIQUE

Des organes d'équilibrage type registre à iris seront installés sur les réseaux de ventilation, afin de permettre un équilibrage aéraulique des réseaux et antennes entre eux.

Les registres à iris permettront un réglage fin du débit d'un réseau. Ils seront équipés de prises de mesure débit pressions intégrées, d'un diaphragme réglé précisément par action sur un écrou hexagonal et de joints à lèvres sur les manchettes de raccordement.

CLAPETS COUPE-FEU

A chaque traversée de dalle ou de cloisons de locaux à risques, il sera installé un clapet coupe-feu de même degré à déclenchement autocommandé, contact début et fin de course, réarmement manuel. Le raccordement électrique des contacts sera réalisé par le présent lot, depuis un câble laissé en attente par le lot ELECTRICITE.

Les clapets coupe-feu seront accessibles depuis des trappes de visite hors lot.

L'entreprise fournira la dimension et l'implantation exacte de toutes les trappes.

8.4.5. GROUPE VENTILATEUR

Le groupe moto-ventilateur d'extraction sera de type centrifuge avec turbine à action. Compte tenu des dispositions précédentes concernant les bouches et le réseau d'extraction, la dépression assurée par la ventilation ne dépassera pas 200 Pa.

L'ensemble moto-ventilateur sera disposé dans un caisson en tôle d'acier galvanisé largement dimensionné.

Le caisson ventilateur sera installé sur une chaise support en acier galvanisé posée sur des dalles gravillonnées en terrasse avec interposition de silent bloc et matériaux antivibratiles. Ensemble du supportage à charge du présent lot.

Sur une face, une porte de visite, aisément démontable à l'aide de loquets, permettra l'accès au ventilateur.

Les paliers du ventilateur comporteront des roulements à billes ou à rouleaux graissés à vie. Le ventilateur et le moteur seront fixés sur un support en tôle, monté sur des plots antivibratiles soigneusement calculés.

Dans le caisson, il sera prévu un socle de prise de courant ou un bornier pour permettre les raccordements électriques du moteur.

Le groupe sera équipé d'un dépressostat et d'une coupure électrique de proximité.

Toutes les dispositions seront prises pour que le groupe moto-ventilateur soit au point haut du circuit.

Le ventilateur sera de type très basse consommation et sélectionné en respectant les valeurs maximales de consommation de la réglementation thermique existante, éléments par éléments.

Le groupe de ventilation sera également équipé de :

- isolation acoustique,
- pièges à son à l'aspiration,
- manchette souple à l'aspiration et au refoulement.

Le rejet d'air extérieur sera réalisé directement en extérieur par un sifflet grillagé.

L'entreprise fournira la position et la dimension de la trappe d'accès au ventilateur.

8.4.6. ELECTRICITE

Raccordement du caisson depuis attente électrique amenée à proximité par le lot ELECTRICITE.

Raccordement du pressostat d'air du caisson pour reprise de défaut depuis attente électrique amenée à proximité par le lot ELECTRICITE.

8.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION ZONE OFFICE CUISINE ET LAVERIE

8.5.1. PRINCIPE

Il sera prévu une extraction d'air spécifique pour le local office cuisine (2.500 m³/h) et une extraction spécifique pour la laverie (250 m³/h)

L'air de compensation pour l'office cuisine ainsi que pour la laverie sera amené par une centrale de traitement d'air simple flux installée en toiture terrasse qui soufflera l'air dans des diffuseurs circulaires.

8.5.2. DEBITS

- | | |
|---|------------|
| - Introduction pour office cuisine et laverie | 2.750 m³/h |
| - Extraction pour office cuisine | 2.500 m³/h |
| - Extraction pour laverie | 250 m³/h |

8.5.3. EQUILIBRAGE DES DEBITS

Les asservissements entre les différents groupes de soufflage et d'extraction permettront l'équilibrage des débits.

8.5.4. GAINES

Voir spécifications techniques générales.

Toutes les gaines seront réalisées en tôle d'aluminium, section rectangulaire ou circulaire.

Les réseaux intérieurs de soufflage seront calorifugés par un matelas de laine de verre M0 de 25 mm finition kraft alu.

Trappe de visite et de nettoyage installée tous les 3 mètres et à chaque changement de direction.

La prise d'air neuf de la centrale simple flux, placée à plus de 8 mètres de tout système d'extraction, sera réalisée en toiture par un sifflet grillagé, à charge du présent lot.

Les refoulements en toiture de la hotte et du caisson seront réalisés par des chapeaux de toiture métallique à charge du présent lot de section appropriée (RAL au choix de l'Architecte) comprenant :

- capot pare-pluie en aluminium prélaqué,
- grille de protection antivolatile,
- costière,
- conduit de raccordement métallique.

8.5.5. VENTILATION ZONE OFFICE CUISINE ET LAVERIE

1) GRILLES DE SOUFFLAGE

La compensation d'air sera assurée par des bouches de soufflage plafonnières installées dans le local office cuisine.

Les bouches seront raccordées si besoin aux antennes principales au moyen de gaine flexible ayant un point de fusion supérieur à 850° C, réalisée en acier galvanisé et calorifugée par un matelas de laine de roche d'épaisseur 25 mm classé M0.

L'entreprise aura à sa charge la découpe des dalles de faux-plafond pour mise en place des bouches.

Les bouches de soufflage seront de type rectangulaire en acier laqué peint de section adaptée. Elles seront montées sur un plénum de détente isolé et équipées chacune d'un registre d'équilibrage. Elles seront de type à induction et sélectionnées pour des faibles vitesses de passage d'air, afin d'éviter toute sensation de "douche froide".

L'ensemble sera de couleur blanche RAL 9010. Les bouches seront installées en montage plafonnier et souffleront l'air avec un fort taux d'induction, avec une collerette de montage avec joint. L'orientation possible de la veine d'air, permettra un réglage du débit et de la perte de charge ainsi qu'une atténuation du bruit du flux d'air.

L'ensemble des bouches et accessoires sera d'un démontage et d'un remontage faciles pour pouvoir assurer les opérations d'entretien et de nettoyage.

2) HOTTE D'EXTRACTION EN OFFICE CUISINE

La hotte motorisée sera installée à une hauteur de 2 m au-dessus du niveau de sol fini.

Dimensions suivant plan.

La hotte de la zone cuisson aura les caractéristiques principales suivantes :

- Motoventilateur d'extraction intégré 400° C – 1 h, moteur EC.
- Façade filtre ; en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé, munie de filtres, maintenus entre deux glissières internes à la façade.
- Filtre à chocs : cadre inox, haute efficacité.
Dimensions : 500 x 400 x 25 mm.
Débit nominal 1.110 m³/h (unitaire).
- Purge : purge bouchonnée inox, montée en partie basse de la façade filtre (raccordement direct à l'égout possible), assurant l'évacuation des graisses et des condensats.
- Tôles arrière et supérieure capteur : monobloc, en acier galvanisé.
- Ecrous sertis M10 pour supportage par tiges filetées.
- Trappe de visite pour accès au système de fixation des hottes.
- Ossature tubulaire.
- Emplacement pour luminaire encastré.
- Réflecteur de lumière pour luminaire encastré.
- Luminaire type LED éclairage étanche encastré IP 55, verre blindé de protection conforme aux normes incendie et commande locale d'allumage pour l'éclairage.
- Tôle de recouvrement en acier galvanisé, isolée.
- Plénum d'induction entièrement isolé (mousse M1).
- Façade hotte : en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé.

- Aube directionnelle : isolée, en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé.
- Réglette mobile : en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé. Permet de régler la vitesse du jet d'induction.
- Déflecteur : isolé, en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé. Facilement démontable, pour accéder à la visserie d'assemblage.
- Platine lumineuse : en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé, pleine pour les luminaires en applique, vitrée pour les luminaires encastrés.
- Joue latérale : en acier inoxydable 18/10 (AISI 304) brossé 1 face, à chaque extrémité de la hotte.
- Volume de cantonnement.
- Plénum d'extraction.
- Bandeau d'habillage périphérique en tôle inox entre hotte et plafond.
- Dimensions (L x p) : 3 m x 1,20 m.

3) EXTRACTEUR LAVERIE

Le groupe moto-ventilateur d'extraction sera de type centrifuge avec turbine à action. Compte tenu des dispositions précédentes concernant les bouches et le réseau d'extraction, la dépression assurée par la ventilation ne dépassera pas 200 Pa.

L'ensemble moto-ventilateur sera disposé dans un caisson en tôle d'acier galvanisé largement dimensionné.

Le caisson ventilateur sera installé sur une chaise support en acier galvanisé fixée sur dalles gravillonnées en toiture terrasse avec interposition de silent bloc et matériaux antivibratiles. Ensemble du supportage à charge du présent lot.

Sur une face, une porte de visite, aisément démontable à l'aide de loquets, permettra l'accès au ventilateur.

Les paliers du ventilateur comporteront des roulements à billes ou à rouleaux graissés à vie. Le ventilateur et le moteur seront fixés sur un support en tôle, monté sur des plots antivibratiles soigneusement calculés.

Dans le caisson, il sera prévu un socle de prise de courant ou un bornier pour permettre les raccordements électriques du moteur.

Le groupe sera équipé d'un dépressostat et d'une coupure électrique de proximité.

Toutes les dispositions seront prises pour que le groupe moto-ventilateur soit au point haut du circuit.

Le ventilateur sera de type très basse consommation et sélectionné en respectant les valeurs maximales de consommation de la réglementation thermique existante, éléments par éléments.

Le groupe de ventilation sera également équipé de manchette souple à l'aspiration.

Le rejet d'air extérieur sera réalisé par un sifflet grillagé en toiture.

8.5.6. CENTRALE SIMPLE FLUX D'AIR DE COMPENSATION

La centrale aura les caractéristiques principales suivantes :

- Ventilateur à réaction type roue libre associé à un commutateur électronique ECM
- Structure autoportante en panneaux double peau 50 mm
- Isolation par laine de roche minérale ép. 50 mm
- Servitude au choix
- Finition intérieure et extérieure en acier galvanisé Z 275
- Construction en ligne, raccords circulaires ou rectangulaires
- Registre motorisé antigel
- Filtre mini plis F7 avec tiroir
- Résistance électrique de puissance adaptée, en acier inox 304 L, thermostat de sécurité
- Moteur avec protection thermique gérée par électronique
- Manchette souple à l'aspiration et au soufflage

L'ensemble moto-ventilateur sera posé sur une console en acier galvanisé d'une hauteur de 40 cm minimum fixée sur dalles gravillonnées en toiture terrasse, avec interposition de manchons antivibratiles. Ensemble du supportage à charge du présent lot.

Sur une face, une porte de visite, aisément démontable à l'aide de loquets, permettra l'accès au ventilateur et autres équipements.

Dans le caisson, il sera prévu un socle de prise de courant ou un bornier pour permettre les raccords électriques du moteur et de la résistance électrique.

Le groupe sera équipé d'un dépressostat et d'une coupure électrique de proximité.

Toutes les dispositions seront prises pour que le groupe moto-ventilateur soit au point haut du circuit.

8.5.7. REGULATION DU SYSTEME DE VENTILATION

1) PRINCIPE DE REGULATION

La régulation de température se fera à température de soufflage constant (21° C) dans le local.

Il sera installé une sonde antigel commandant l'arrêt du ventilateur, la fermeture du registre air neuf et la mise en route de la résistance électrique en cas de gel et de non fonctionnement.

L'entreprise devra la fourniture de l'ensemble des capteurs et, actionneurs nécessaires au fonctionnement des installations, ainsi que l'ensemble des liaisons électriques entre les différents organes, depuis l'armoire électrique ventilation à sa charge.

Commande asservie entre les deux systèmes d'extraction et le soufflage avec variation de vitesse de soufflage et de reprise possible.

Commande marche/arrêt pour chaque équipement d'extraction à disposition des utilisateurs dans la zone cuisson avec mise en place d'un variateur de vitesse.

2) REGULATION DE LA CENTRALE

La centrale sera fournie avec une régulation montée et pré-câblée d'usine par le fabricant de la centrale.

Cette régulation comprendra :

- Un écran tactile de commande montée en façade de la centrale
- Un automate montée en coffret électrique
- Un ensemble de capteurs et actionneurs fourni d'usine comprenant :
 - Servomoteurs montée d'usine
 - Pressostats sur les filtres montés d'usine
 - Thermostat antigel montée d'usine
 - Résistance électrique d'appoint
 - Un commutateur de proximité monté en façade
 - Variateur de fréquence sur les ventilateurs
 - Transmetteur de pression
 - Un ensemble de sondes de température et de pression

L'automate sera directement programmé et mis en service par le fabricant de la centrale.
Une analyse fonctionnelle adaptée au besoin de l'installation sera fournie par le fabricant.

3) DESENFUMAGE ZONE CUISSON

L'entreprise devra l'ensemble des matériels, commande et asservissement : coffrets de relayage, boîtiers de commande (M/A) avec variateur de vitesse, duquel on peut déclencher également le désenfumage.

L'arrêt coup de poing installé à l'entrée principale du local cuisson pilotera le fonctionnement de l'extracteur en mode désenfumage.

Tous ces équipements seront alimentés en câble CR1 depuis l'armoire électrique ventilation à charge du présent lot.

8.5.8. ELECTRICITE

L'entreprise du présent lot doit tous les raccordements électriques nécessaires aux différents appareils de ses installations décrites dans les différents paragraphes du présent CCTP à partir d'une armoire électrique ventilation qui sera installée dans le local cuisson.

L'entreprise du présent lot doit réaliser les installations en respectant l'ensemble des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne le degré de protection des enveloppes de matériel électrique (indice de protection IP) et le choix des câbles.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'une armoire électrique de puissance et de commande alimentant tous les équipements posés par ses soins.

Cette armoire de puissance et de commande regroupe pour chaque organe desservi : l'alimentation, la commande, la protection, la mise à la terre, les voyants de fonctionnement et d'alarmes.

Des commutateurs à 3 positions sont installés et permettent pour chaque appareil :

- la marche manuelle,
- la marche automatique lorsqu'il y a télécommande,
- l'arrêt manuel,

La signalisation comprend des voyants signalant pour chaque appareil :

- la marche,
- le défaut,
- chacune des alarmes spécifiques selon le type d'équipement.

Tous les appareils de relaying avec câblage et transformateur d'isolement pour leur alimentation doivent être prévus par le présent lot ainsi que les dispositifs d'arrêts réglementaires.

Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé.

L'armoire sera surdimensionnée (environ 20% en surface et en bornier), afin de recevoir, éventuellement d'autres équipements.

L'armoire sera équipée d'un compteur d'énergie électrique actif totaliseur, disposant d'une sortie impulsionnelle, pour permettre la lecture directe et le suivi des consommations des équipements installés. Il sera conforme à la norme CEI 6205 - Classe 1.

L'armoire sera réalisée, en tôle laquée avec portes fermant à clé, et, comprendra notamment :

- un interrupteur général extérieur,
- une prise 24 V 150 VA extérieure,
- une prise 220 V protégée par un disjoncteur 30 mA.

8.6. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE

8.6.1. BRANCHEMENT EAU FROIDE

Le branchement d'eau se fera depuis l'arrivée eau froide générale pénétrant en sous-sol du bâtiment.

Après le raccordement sur le réseau principal, il sera prévu la mise en place après le compteur existant de :

- un clapet anti-pollution type EA certifié NF,
- une vanne d'arrêt,
- un filtre à tamis avec purge.

L'entreprise procèdera à la consignation de tous les réseaux EF, ECS, EU, EV et EP avant travaux ainsi qu'au démontage et à la dépose de tous les réseaux et équipements sanitaires.

8.6.2. CANALISATIONS EAU CHAUDE - EAU FROIDE

Les réseaux d'eau froide et d'eau chaude apparents compris bouclage seront réalisés en tube cuivre écroui à braser, suivant la norme NFA 51.120, tube série SANCO, garantie 30 ans.

L'assemblage sera réalisé par brasures ou à sertir et la fixation sera assurée par des colliers isophoniques fixés dans la structure.

A chaque traversée de plancher ou murs, l'entrepreneur mettra en place un fourreau.

Les calculs seront menés conformément aux bases techniques du DTU 60.11. ; la vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne devant, en aucun cas, excéder 1 m/s.

Diamètres d'alimentation des appareils

- | | |
|------------------------|---------|
| - Lavabo / lave-mains | Ø 10/12 |
| - Evier | Ø 12/14 |
| - WC (avec réservoir) | Ø 10/12 |
| - Robinet de puisage | Ø 14/16 |
| - Vidoir | Ø 14/16 |
| - Attentes spécifiques | Ø 14/16 |

Chaque groupe d'appareils sanitaires ou appareil sanitaire isolé devra pouvoir être isolé à l'aide d'une vanne équipée d'un purgeur.

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'alimentation de tous les appareils sanitaires (voir plans) et attentes pour équipements spécifiques.

Tous seront équipés de robinets d'arrêt (robinet à boisseau sphérique) et de clapets anti-pollution type EA certifié NF.

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'alimentation des attentes pour les équipements spécifiques.

Ces attentes seront équipées de robinet d'arrêt (robinet à boisseau sphérique) sortie mâle, clapet anti-pollution, type EA certifié NF à une hauteur de 0,40 mètre par rapport au niveau de sol fini). Toutes les attentes à prévoir sont repérées sur les plans.

Chaque antenne sera équipée d'un filtre à cartouche, d'une vanne d'isolement, d'antibélier et de purgeurs automatiques isolables.

L'entreprise prévoira la mise en place de lyres et de points fixes pour traiter la dilatation du réseau.

Zone de production office cuisine et laverie

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'alimentation des attentes pour les appareils de la zone office cuisine et laverie.

Ces attentes seront équipées de robinet d'arrêt (robinet à boisseau sphérique) sortie mâle, clapet anti-pollution, type EA certifié NF et mitigeurs thermostatiques terminaux réglables (position, section et hauteur des attentes définies dans le tableau joint au plan DCE ou à une hauteur de 0,40 mètre par rapport au niveau de sol fini si non spécifié dans le tableau joint au plan DCE). Toutes les attentes à prévoir sont repérées sur les plans et tableau joints au DCE.

Le réseau d'eau chaude sera bouclé afin de maintenir une température suffisante (ΔT 5° C maxi par rapport à la production ECS) pour les utilisateurs les plus éloignés. L'équilibrage du réseau de bouclage sera réalisé par la mise en place de vannes d'équilibrage à chaque colonne et antenne pour assurer l'équilibrage dynamique (vanne de régulation de débit et de pression équipée chacune d'un thermomètre). En amont de chaque vanne d'équilibrage, il sera installé des clapets anti-retour type EA certifiés NF.

L'eau chaude distribuée depuis la sous-station aura une température de départ de 60° C.

Les réseaux EF et ECS auront une architecture permettant de traiter en curatif les branches susceptibles d'être contaminées, sans pour autant couper totalement les besoins en eau sur l'ensemble du bâtiment. L'architecture des réseaux qui sera proposée devra faire l'objet d'un document mentionnant les divers scénarii pour la décontamination des branches, sans risque de nuisance pour le reste de l'établissement (chaque partie de bâtiment pourra être isolée).

Un rinçage et une désinfection de l'installation seront réalisés après mise en œuvre des tuyauteries et avant l'installation des robinetteries, conformément aux préconisations décrites dans le guide technique du CSTB.

Il sera réalisé, à la charge de l'entreprise, une analyse d'eau (chimique et bactériologique, types B1-B2-D1-D2) sur prise d'échantillon et, avant compteur et en entrée de bâtiment, une analyse d'eau, après robinetterie dans la zone la plus éloignée de la production ECS, après réalisation du rinçage et une analyse d'eau en départ ECS et retour ECS.

Les analyses devront porter sur les mêmes points et en cas d'écarts constatés, l'entreprise mènera les actions nécessaires (désinfection complémentaire, etc.).

Chaque analyse permettra de mesurer également le taux de légionnelle et de "PYO".

8.6.3. CALORIFUGES

Toutes les canalisations d'eau froide et d'eau chaude passant :

- en gaine technique,
- en faux-plafond,
- en locaux non chauffés,

seront calorifugées au moyen de coquilles de mousse élastomère type ARMAFLEX ou équivalent, classées M1, d'épaisseur minimum 25 mm.

8.6.4. CANALISATIONS D'EVACUATIONS

Tous les réseaux d'évacuations (EU et EV et eaux grasses) intérieurs et extérieurs jusqu'au regard extérieur existant seront remplacés par le présent lot.

De même, tous les réseaux d'évacuations d'eaux pluviales intérieurs et extérieurs jusqu'au regard extérieur existant seront remplacés par le présent lot.

L'entreprise procédera à la consignation de tous les réseaux avant travaux.

Après dépose des réseaux d'eaux pluviales existants, l'entreprise prévoira la réalisation de descentes d'eaux pluviales provisoires avec rejet en façade le temps de réaliser les nouveaux réseaux EP.

EAUX USEES ET EAUX VANNES

L'évacuation des eaux usées et eaux vannes, compris chutes sera réalisée par du tube PVC-C estampillé NF Me.

Assemblage par collage.

Les colliers supports seront montés sans serrage, pour permettre le glissement dû aux dilatations.

Les diamètres seront conformes aux normes et DTU (lavabo DN 32, évier DN 40).
Chaque appareil sera évacué séparément.

Raccordement des siphons de sols et caniveaux à charge du présent lot.

Mise en place de fourreaux à chaque traversée de murs et cloisons.

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour maintenir le degré coupe-feu à chaque traversée de parois.

Il sera prévu la mise en place de tampons de dégorgement à chaque changement de direction et sur le collecteur principal avec raccordement sur le regard extérieur existant.
La pente minimale des réseaux sera de 2 cm/m.

Il sera également prévu la mise en place d'attentes EU siphonnées pour les équipements spécifiques. Ces attentes seront raccordées sur des nouveaux réseaux. Toutes les attentes à prévoir sont repérées sur les plans.

Pour les WC, il sera prévu la mise en place de pipe de raccordement plastique, pièce de raccord en PVCC Ø100, assemblage par joints à lèvres caoutchouc, de couleur blanche.

Les ouvrages seront réalisés dans leur ensemble conformément aux DTU 60.11 - 60.33 - 65.10.

Les canalisations des appareils sanitaires devront être fixées avec des colliers en polypropylène afin de respecter les effets de retrait/dilatation des tubes PVC.

Il sera prévu la mise en place de manchons permettant de compenser la dilatation du tube.

Les chutes seront fixées avec des colliers isophoniques afin d'obtenir un bon amortissement phonique par rapport aux parois.

Des tampons de visite seront installés sur chaque chute au niveau du rez-de-chaussée au dernier étage.

Les collecteurs horizontaux des différentes chutes auront une pente mini de 2 cm/m et seront isolés thermiquement et acoustiquement par un matériau isolant, d'une épaisseur minimale de 100 mm.

Les réseaux cheminant dans des locaux nobles autres que les sanitaires et locaux techniques ou de service, seront réalisés en tubes FRIAPHON ou techniquement équivalents, composés d'un mélange de PVC-C et de PVC-U chargé en éléments minéraux participant par sa masse volumique au respect des exigences acoustiques. Ces tubes disposeront d'un avis technique CSTB. Ils seront assemblés par bagues à joint.

La fixation des canalisations se fera dans la mesure du possible, sur des parois lourdes (béton, carreaux de plâtre) présentant une masse surfacique $\geq 200 \text{ kg/m}^2$, au moyen de colliers antivibratiles.

Toutes les canalisations seront désolidarisées des planchers avec mise en œuvre d'un résilient périphérique d'une épaisseur suffisante (5 mm minimum), dépassant d'au moins 100 mm de part et d'autre du plancher.

Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique et de résistance au feu que le plancher.

EAUX GRASSES ZONE OFFICE CUISINE ET LAVERIE

Toutes les évacuations d'eaux grasses provenant des équipements et des caniveaux de la zone office cuisine et la laverie seront réalisés en tube PVC résistant aux hautes températures et aux acides. Les attentes seront, siphonnées ou non et bouchonnées, certifiées NF. Leurs implantation, nombre et hauteur d'installation sont repris sur les données fournies dans le DCE.

Les colliers supports seront montés sans serrage, pour permettre le glissement dû aux dilatations.

Le regroupement des évacuations sera conforme au DTU 60.11.

Raccordement des siphons de sols et caniveaux à charge du présent lot.

Mise en place de fourreaux à chaque traversée de murs et cloisons. Maintien du degré coupe-feu à charge du présent lot.

Il sera prévu la mise en place de tampons de dégorgement avant le raccordement sur le réseau enterré.

EAUX PLUVIALES

Evacuation des eaux pluviales en tubes PVC-C estampillé NF Me assemblés par collage.

Raccordement sur attente du lot GROS OEUVRE à 10 cm sous dalle, avec pipe joint à lèvre.

Les diamètres seront conformes aux Normes et DTU.

Les chutes seront raccordées sur un réseau collecteur en sous-sol à charge du présent lot avec mise en place d'un tampon de dégorgement.

L'entreprise transmettra l'implantation, et, la dimension des trappes d'accès à prévoir.

Les évacuations intérieures cheminant aux rez-de-chaussée, R+1 et R+2 seront isolées acoustiquement par un isolant approprié (laine de roche ou laine de verre) épaisseur minimale 100 mm.

Le collecteur principal cheminant en sous-sol sera raccordé sur le regard extérieur existant. La pente minimale des réseaux sera de 2 cm/m.

8.6.5. POMPES BOUCLAGE ECS

L'entreprise prévoira la mise en place de pompes de bouclage ECS (au nombre de 2, dont 1 de secours), avec agrément ACS, équipées d'un kit manométrique.

Les pompes de bouclage ECS seront alimentées électriquement depuis des nouveaux départs installés dans l'armoire de la sous-station par le présent lot.

Elles seront de type à débit variable.

Dans tous les cas de pompes doublées ou jumelées sur un même circuit, le défaut de l'une doit déclencher le fonctionnement de l'autre ainsi que l'alarme.

L'entretien et les réparations d'une des pompes jumelées ne doivent pas interrompre le fonctionnement de l'autre ou doit être tel que l'incidence sera insensible.

Toutes les canalisations en sous-station seront calorifugées par un isolant type laine minérale de section appropriée avec un revêtement PVC.

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour que les coupures soient les plus courtes possibles (remise en service provisoire, vidange, purge...).

Chaque pompe ou chaque groupe jumelé est équipé d'une vanne d'isolement et d'un filtre à panier sur l'aspiration, de manchons souples aux orifices, d'un clapet de retenue à battants, avec agrément ACS, sur canalisation de sortie ou dans le groupe, de cônes, convergent et divergent, d'un manomètre à trois branchements (amont et aval du filtre, aval de la pompe). Il sera également prévu la mise en place d'une vanne d'équilibrage type TA avec agrément ACS sur le retour général, ainsi qu'une prise échantillon, un thermomètre à doigt de gant et une vanne d'isolement.

Les pompes seront alimentées électriquement par le présent lot depuis l'armoire sous-station.

8.6.6. APPAREILS SANITAIRES

Les appareils sanitaires seront en général en porcelaine de couleur blanche, de qualité compatible avec l'utilisation prévue. Ils seront caractérisés, tout comme leurs accessoires, par leur robustesse, leur simplicité de fonctionnement et la facilité de leur entretien.

La robinetterie sera à disque céramique et classée ECHAU et NF garantie 10 ans pièces et main d'œuvre.

La mise en œuvre des équipements sanitaires fera l'objet d'une coordination spécifique avec le carreleur qui aura à sa charge l'implantation et la mise en place des faïences.

1) CUVETTE WC SURELEVEE PMR

Cuvette WC suspendue, en céramique sanitaire, à fond creux, pour 6 litres d'eau, forme extérieure lisse et fermée, rectangulaire devant arrondi, en demi-cercle, bride de ringage fermée et diffuseur d'eau en céramique : dimensions (L X P X H) 360 x 700 x 355 mm.

Bâti support autoportant avec réservoir encastré conforme à la norme NF D 12 003, commande frontale double touche avec fixation anti-vandalisme, finition inox brossé.

Renforts en cloisons à prévoir à charge du présent lot.

Robinet d'arrêt NF type 1/4 de tour poli-chromé classe NF.

Distributeur papier hygiénique rouleau 400 m, finition inox brossé AISI 304 (18/10), mandrin en plastique, fermeture par serrure à clef, dimensions (dia x l) : 290 x 118 mm.

Abattant sans couvercle de couleur blanche adapté à la cuvette longue, frein de chute ralentisseur.

Barre de relevage symétrique 135°, en acier inox AISI, finition brossée/satinée longueur 338 x 338 mm, fixations dissimulées par 2 collets à enclenchement, liaison tube/plaque de fixation entièrement soudée.

2) CUVETTE WC SURELEVÉE CLASSIQUE

Cuvette WC suspendue, en céramique sanitaire, marque VILLEROY et BOCH type TARGA Architectura ou similaire, à fond creux, pour 6 litres d'eau, forme extérieure lisse et fermée, rectangulaire devant arrondi, en demi-cercle, bride de rinçage fermée et diffuseur d'eau en céramique. Dimensions : 370 x 560 mm.

Bâti support autoportant avec réservoir encastré conforme à la norme NF D 12 003, commande frontale double touche (volume 3/6 l), avec fixation anti-vandalisme, finition inox brossé.

Renforts en cloisons à prévoir à charge du présent lot.

Robinet d'arrêt NF type 1/4 de tour poli-chromé classe NF.

Distributeur papier hygiénique rouleau 400 m, finition inox brossé AISI 304 (18/10), mandrin en plastique, fermeture par serrure à clef, dimensions (dia x l) : 290 x 118 mm.

Abattant sans couvercle de couleur blanche, adapté à la cuvette longue, frein de chute ralentisseur.

3) CUVETTE WC ENFANTS

Cuvette à sortie horizontale, marque ALLIA PUBLICA ENFANT (hauteur assise : 33 cm), équipée de :

- un robinet temporisé marque DELABIE type TEMPOFLUX 3/4", référence 761003
- un robinet d'arrêt 3/4"
- tube coudé Ø 28 chromé complet avec écrou collier, nez de jonction Ø 28/55 et bride

4) PLANS VASQUES (PARTIES COMMUNES SANITAIRES)

Plan vasque marque TROPIC type MOOREA ou techniquement équivalent en matériau composite TRONYX, couleur blanche, largeur 51 cm, longueur suivant plans. Vasque centrée ou déportée suivant plan, dossier arrière hauteur 3 cm. Façade et côté hauteur 10 cm. Sans trop-plein. Posé sur consoles.

Mitigeur temporisé GROHE EUROSART COSMOPOLITAN référence T36317000 ou techniquement équivalent, cartouche céramique avec butée de température et régulateur de débit intégré et ajustable, équipé de clapets anti-retour et flexible inox tressé, brise-jets, manche longue.

Vidage par bonde à grille hygiénique concave sans vis marque DELABIE référence 611.

Miroir à bords biseautés, hauteur 0,80 m, longueur identique au lavabo.

Siphon en laiton rond court de type ALTECH 3307170 ou techniquement équivalent.

Renforts en cloison à charge du présent lot.

5) LAVABO PMR

Lavabo en céramique sanitaire avec trop-plein, forme de la cuve rectangulaire avec un rebord d'une épaisseur de 35 mm, connexion murale, avec pente 35 x 40 mm, contre les éclaboussures, dimensions (L x P x H) 600 x 545 x 160 mm, posé sur console inox (accessible PMR). Espace libre sous lavabo de 70 cm de haut et 30 cm de profondeur. Renfort cloison à prévoir. Hauteur maxi de la face supérieure de 85 cm.

Mitigeur identique aux vasques.

Vidage par bonde à grille inox, et siphon PVC déporté.

Distributeur de savon, capacité 1l, finition inox brossé AISI 304 (18/10), réservoir plastique avec remplissage par le haut, serrure à clé.

Miroir à bords biseautés, dimensions suivant plan Architecte.

Distributeur essuie-mains, 400 feuilles, finition inox brossé AISI 304 (18/8) et fond plastique, large fenêtre de contrôle du consommable, serrure à clé.

6) VIDOIR

Déversoir mural en céramique équipé d'une grille mobile inox, d'une bonde à grille 1 ½", siphon PVC (renforts en cloison à prévoir).

Mitigeur mural monocommande avec bec orientable mobile coudé longueur 15 cm.

Renfort en cloison pour support du matériel.

7) ATTENTES EC - EF - EU

Attentes EF et ECS Ø 15/21 ou Ø 20/27 comprenant chacune vanne d'isolement et clapet anti-retour type EA, situées à 0,40 m du sol fini.

Attente EU Ø 50 siphonnée et bouchonnée, située à 0,40 m du sol fini pour chaque équipement localisé ci-dessous.

Localisation :

- 1 attente cuisine relais - Ø 15/21
- 2 attentes fontaine à eau - Ø 15/21
- 1 attente paillasse soins infirmière - Ø 15/21
- 1 attente baignoire médicalisée - Ø 20/27
- 1 attente table à langer - Ø 20/27
- 1 attente cuisine thérapeutique - Ø 15/21

8) LAVE-MAINS

Lave-mains marque ALLIA, type PRIMA STYLE forme rectangulaire ou techniquement équivalent, posé sur console inox fixée au mur (renforts si nécessaire à charge du présent lot).

Mitigeur identique au plan vasque.

Bonde à grille, siphon identique au plan vasque.

Miroir à bords biseautés, hauteur 0.80 m, longueur 0,5 m.

Distributeurs de savon et d'essuie-mains identiques au lavabo.

9) EVIER (SALLE DETENTE PERSONNEL)

Evier en acier inoxydable, épaisseur 18/10, dimensions 120 x 60, marque FRANKE ou techniquement équivalent, 2 cuves, 1 égouttoir embouti, monobloc, isolation phonique des cuves par plaque autocollante de feutre bitumineux, bondes, grilles, bouchons chaînettes, tubulaire de raccordement des deux cuves et du trop-plein, siphon en hostaform.

Meuble sous évier avec fond et demi-étagère, portes coulissantes, côtés portes bandeaux en 19 mm hydrofuge, chants plaqués, fond, tablette, panneaux arrière 16 mm en mélaminé, socle 15 mm en mélaminé grainé 2 faces, charnières clips.

Robinetterie mitigeuse évier marque GROHE, référence EUROSMART à bec orientable, équipée de brise-jet hygiénique, cartouche avec limitation de débit et de température, flexibles inox avec clapets antiretour.

Joint d'étanchéité le long du mur.

10) ROBINET DE PUISAGE (SOUS-STATION)

Robinet de puisage avec clapet antipollution type HA posé sur applique en laiton chromé avec arrivée en 1/2", sortie d'eau en 3/4" avec raccord au nez équipé d'une tête cache entrée en 1/2" avec un carré de 7 pour l'ouverture et la fermeture du robinet par une clé à potence fournie.

11) DOUCHES (LOCAL BALNEO ET PATEAUGEOIRE)

- Siphon de sol hors lot.
- Robinetterie thermostatique mural marque GROHE ou techniquement équivalent et butée de température verrouillée à 40° C, filtre et clapets anti-retour intégrés, régulateur de débit intégré.
- Douchette chromée 3 jets avec picots anti-calcaire, référence 27597000.
- Flexible SILVER longueur 1,5 ml en PVC lisse effet métallique, référence 28364000.
- Barre de maintien de douche avec barre et coulisseau marque NORMBAU ou techniquement équivalent.
- 1 porte-savon marque NORMBAU, réf. 0824010.
- Renfort en cloison pour support du matériel.
- Quantité : suivant plans.

12) ATTENTES EU (DESHUMIDIFICATEUR)

Attente EU Ø 50 siphonnée et bouchonnée, située à 0,40 m du sol fini pour chaque déshumidificateur en balnéothérapie et dans la pataugeoire.

8.6.7. PRODUCTION ECS ELECTRIQUE COTE POTERIE

Il sera prévu la mise en place d'un ballon de production ECS pour les différents points de puisage, côté poterie.

1) BALLON

Production d'eau chaude sanitaire par un ballon électrique à accumulation verticale fixé sur une paroi lourde, ayant les caractéristiques principales suivantes :

- Cuve intérieure revêtue d'émail vitrifié à haute teneur en quartz et de qualité alimentaire.
- Résistance stéatite.
- Anode en titane.
- Isolation thermique renforcée en mousse de polyuréthane.
- Conforme à la norme CE catégorie C.
- Température maxi de service : 95° C.
- Pression maxi de service : 7 bars.
- Thermostat électronique réglable de 50 à 65° C (pré-réglage à 60° C).
- Puissance nominale de 2.200 W
- Constante de refroidissement : 0,19 Wh/l/°C par 24 heures.

Marque ATLANTIC type ACI ou techniquement équivalent.

Capacité : 50 litres

2) SECURITE ET EVACUATION

Le ballon électrique sera équipé d'un groupe de sécurité NF raccordé à la vidange.
Il sera prévu la mise en place d'un raccord diélectrique bimétallique sur l'arrivée EF et le départ ECS.

Vidange réalisée en tube PVC NF, classe M1, raccordée sur l'évacuation la plus proche avec mise en place d'un siphon bloc.

Assemblage par collage sur emboîtement.

Les colliers supports seront montés sans serrage pour permettre le glissement dû aux dilatations.

Diamètre conforme aux normes DTU.

3) RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Sur attente amenée à proximité par le lot ELECTRICITE.

8.7. TRAVAUX DIVERS - REPERAGE - CONTROLES

L'entrepreneur devra impérativement prévoir dans sa proposition toutes les fournitures et installations décrites dans le présent document ainsi que tous les travaux nécessaires à la bonne tenue des ouvrages :

- scellements, rebouchages et raccords,
- dépose / repose de faux-plafonds existants et neufs dans les zones d'intervention, compris remplacement de tous les équipements détériorés,
- tous les supports et travaux de manutention, de levage et de mise en place du matériel,
- peinture antirouille de toutes les parties métalliques qui n'auraient pas reçu de traitement contre la corrosion,
- repérage par anneaux peints ou collés sur les canalisations ou les calorifuges avec indication du sens de circulation et de la nature du fluide,
- mise au point des installations,
- mise au courant du personnel d'entretien,
- fourniture des DOE regroupant a minima :
 - la série complète des plans et schémas (documents papier et informatique),
 - l'ensemble des notices techniques de tous les matériels,
 - les notices de montage et d'entretien des constructeurs.

Cette liste n'est pas exhaustive.