

TRAVAUX DE RENOVATION D'UNE
CUISINE COLLECTIVE RESIDENCE
DUVANT

1 rue de Flandres
59300 Valenciennes

MAITRE D'OUVRAGE



Centre Hospitalier de Valenciennes
114 Avenue Desandrouin,
59300 Valenciennes

Lot n°06

PLOMBERIE - CVC

CCTP



MAITRE D'OEUVRE :
OCR
68 Rue de Wambrechies Bâtiment B,
59520 Marquette-lez-Lille
Tél : 06.77.93.64.74
Mél : matthieu@ocr-expertise.fr



ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION :
OP ECONOMISTE
377 rue Jules Guesde - Les Miroirs du Lac
59650 VILLENEUVE D'ASCQ
Tél : 07 78 1100 46
Mél : contact@op-economiste.fr

Dossier	
Date	12/11/2025
Phase	DCE
Indice	1

1. NOTE PRELIMINAIRE	6
2. GENERALITES	6
2.1. OBJET DU DOSSIER	6
2.2. DOCUMENTS TECHNIQUES POUR L'ETUDE	6
2.3. DONNEES PROGRAMMES	6
2.3.1. CUISINE	6
2.3.2. FLUIDES ET ENERGIES DISPONIBLES	7
2.3.3. PHASAGE	7
2.3.4. QUALIFICATION	7
2.3.5. CLASSEMENT REGLEMENTATION.....	7
2.4. REGLES TECHNIQUES PARTICLIERES ET NORMES.....	7
2.4.1. CVC	7
2.4.2. PLoMBERIE	7
2.5. LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT	8
2.5.1. Gros-oeuvre.....	8
2.5.2. Couverture / Etanchéité.....	9
2.5.3. Électricité	9
2.5.4. Peinture	9
2.5.5. Menuiseries intérieures	9
2.5.6. Faux-plafond.....	9
2.5.7. Lot «Equipement de cuisine »	9
3. DESCRIPTION DES TRAVAUX	10
3.1. CONSIGNATION.....	10
3.2. CHAUFFAGE	10
3.2.1. CHAUFFAGE – decription de l'existant.....	10
3.2.2. CREATION PANOPLIE CTA.....	10
3.2.3. ALIMENTATION CHAUFFAGE CTA	11
3.2.4. ALIMENTATION RADIATEURS.....	11
3.2.5. RADIATEUR EAU CHAUDE	11
3.3. VENTILATION	12
3.3.1. PRINCIPE.....	12
3.3.2. CREATION D'UNE CTA SIMPLE FLUX CUISINE	12
3.3.3. VENTILATION DE LA CUISINE – LAVERIE	12
3.3.4. MISE EN PLACE D'UNE TOURELLE CUISINE	13
3.3.5. MISE EN PLACE D'UN CAISSON LAVERIE.....	13
3.3.6. MISE EN PLACE D'UN CAISSON LOCAL DECHETS	13
3.3.7. DESENFUMAGE CUISINE	14

3.4.	ELECTRICITE	14
3.4.1.	Principe.....	14
3.4.2.	Armoire électrique	14
3.5.	PLOMBERIE.....	15
3.5.1.	REALIMENTATION FLUIDES CUISINE - LAVERIE	15
3.5.2.	CREATION DE NOUVEAUX RESEAUX DEPUIS LES ATTENTES EXISTANTES	15
3.5.3.	DESINFECTION DES RESEAUX	15
3.6.	Travaux connexes	16
3.6.1.	Percements et calfeutrements.....	16
3.6.2.	FORMATION DU PERSONNEL	16
3.7.	DOE – ESSAIS.....	16
3.7.1.	DOE.....	16
3.7.2.	ESSAIS.....	16
3.8.	TRANCHE CONDITIONNELLE	17
3.8.1.	Equipements sanitaires	17
3.8.2.	Local Bureau du chef RDJ	17
4.	PARTICULARITES PLOMBERIE-CVC	18
4.1.	Objet des spécifications techniques	18
4.2.	Normes et règlements	18
4.3.	Règles de calculs	18
4.3.1.	Règles générales concernant les calculs d'eau froide et d'eau chaude	18
4.3.2.	Règles générales concernant les réseaux d'évacuations	19
4.3.3.	Règles générales concernant le CVC	19
4.3.3.1.	Perte de charge hydrauliques	19
4.3.3.2.	Vitesse maximales.....	19
4.3.3.3.	Pertes thermiques CVC.....	20
4.3.3.4.	Réseaux aérauliques.....	20
4.3.3.5.	BAse de calculs	22
4.3.3.6.	Liste de ventilateurs.....	22
4.3.4.	Isolation calorifuge plomberie.....	22
4.3.5.	Notes de calcul	22
4.3.6.	Symbolique	23
4.3.7.	Plan de chantier.....	23
4.3.8.	Materiel et peinture.....	23
4.3.9.	Contrôle , mesure, comptage et sécurité	23
4.3.9.1.	Manomètres.....	23
4.3.9.2.	Thermomètres	23
4.3.9.3.	Sécurités ECS	24
4.3.9.4.	Comptage.....	24
4.3.9.5.	Repérage.....	24

4.3.10.	Essais et contrôles	24
4.3.10.1.	Essais/Contrôles par l'Entreprise	24
4.3.11.	OPR et Réception.....	26
4.3.11.1.	Opérations préalables à la réception (OPR)	26
4.3.11.2.	Réception	26
4.3.12.	Dossier des Ouvrages exécutés (DOE)	26
4.4.	SPECIFICATIONS DETAILLEES PLOMBERIE - CVC.....	28
4.4.1.	CANALISATIONS.....	28
4.4.1.1.	GENERALITES	28
4.4.1.2.	TUYAUTERIES EN CUIVRE	28
4.4.1.3.	TUYAUTERIES EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE (PVC)	29
4.4.1.4.	DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE	29
4.4.1.5.	TUYAUTERIES EN PVC CHALEUR (PVC.C)	30
4.4.1.6.	TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE MULTICOUCHE	31
4.4.1.7.	TUYAUTERIES EN FONTE D'ASSAINISSEMENT	31
4.4.2.	MATERIAUX DIVERS.....	32
4.4.3.	ACCESSOIRES DIVERS.....	32
4.4.3.1.	OBTURATION DES TUYAUTERIES.....	32
4.4.3.2.	PURGE D'AIR	32
4.4.3.3.	MANCHETTE - TEMOIN.....	32
4.4.3.4.	PRISES - ESSAIS ET PRELEVEMENT	32
4.4.3.5.	BIPASSE.....	33
4.4.3.6.	FOURREAUX / COUPE-FEU	33
4.4.4.	SUPPORT DE TUYAUTERIES.....	34
4.4.5.	DILATATIONS	35
4.4.6.	CALORIFUGE.....	36
4.4.7.	ENSEMBLE DE PROTECTION.....	37
4.4.8.	ROBINETTERIE GENERALE.....	37
4.4.9.	APPAREILS DE CONTROLE ET MESURE	39
4.4.10.	PUITS THERMOMETRIQUES	40
4.4.11.	COMPTEUR D'EAU.....	40
4.4.12.	TRACEUR ELECTRIQUE.....	40
4.4.13.	SIPHON DE SOL	41
4.4.14.	AVALOIRS	41
4.4.15.	OUVRAGES DE GENIE CIVIL	41
4.4.16.	POMPES DE RECYCLAGE ECS	42
4.4.17.	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS	42
4.4.18.	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	43
4.4.19.	TROUS SCELLEMENTS, REBOUCHEMENTS ET RACCORDS	43
4.5.	SPECIFICATIONS DETAILLEES CVC	44

4.5.1.	REPLISSAGE ET PURGE	44
4.5.2.	RESEAUX HYDRAULIQUES	45
4.5.3.	POMPES-CIRCULATEURS	46
4.5.4.	CANALISATIONS	47
4.5.5.	RADIATEURS	53
4.5.6.	TRAITEMENT D'AIR	54
4.5.6.1.	CTA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR	54
4.5.6.2.	RESEAUX AERAULIQUES	58
4.5.7.	CALORIFUGE	61
4.5.8.	ÉLECTRICITE	65
4.5.8.1.	DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS	65
4.5.8.2.	CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION	67
4.5.9.	REGULATION	76
4.5.9.1.	GENERALITES	76
4.5.9.2.	DETECTEUR	76
4.5.9.3.	VANNE DE REGULATION	76
4.5.9.4.	DISPOSITIF DE BY-PASS DES VANNES MOTORISEES	76
4.5.9.5.	REGULATEUR	76

1. NOTE PRELIMINAIRE

Le présent dossier a pour objet de définir les prestations du lot 06 – PLOMBERIE CVC dans le cadre de la rénovation de la cuisine de l'EHPAD du Bâtiment DUVANT

L'installateur devra impérativement assurer l'instruction et la formation des utilisateurs aux équipements installés.

2. GENERALITES

2.1. OBJET DU DOSSIER

La cuisine actuelle n'est plus adaptée aux besoins du site et doit être rénovée. Les équipements techniques de ventilation (soufflage et extraction) ne sont plus fonctionnels. De plus, les équipements au gaz ne sont plus utilisés

2.2. DOCUMENTS TECHNIQUES POUR L'ETUDE

- PLAN RDJ CUISINE EXISTANT
- PLAN RDC CUISINE EXISTANT
- PLAN R+1 EXISTANT
- PLAN R+2 EXISTANT
- PLAN RDJ CUISINE
- PLAN R+1 CUISINE
- PLAN RDJ CVC-PLB
- PLAN RDC CVC-PLB

2.3. DONNEES PROGRAMMES

2.3.1. CUISINE

La nouvelle cuisine sera prévue pour fonctionner 7 jours sur 7, la cuisine produira ses repas en liaison chaude directe pour la création de 100 repas midi et 70 repas le soir.

Désignation	Température
REFRIGERATION DU LOCAL PREPARATIONS FROIDES	+12°C
REFRIGERATION DU LOCAL DECHETS	+10°C

Désignation	Débit
HOTTE CUISSON	5400 m3/h
HOTTE LAVERIE	1000 m3/h

2.3.2. FLUIDES ET ENERGIES DISPONIBLES

- Electricité 230/400 V + T + N
- Eau froide brute
- Eau chaude brute à 57° C aller - 52° C. garantie.
- Cuisine alimentation 100 % électrique

2.3.3. PHASAGE

Les travaux devront respecter le programme de la maîtrise d'ouvrage :

- Phase 1 : Réalisation de la laverie au RDC – désamiantage
- Phase 2 : Alimentation de la salle à manger EFS – ECS – électricité et rénovation de la cuisine
- Phase 3 : livraison de l'installation

Vestiaire tranche conditionnelle

2.3.4. QUALIFICATION

Les qualifications suivantes seront à respecter

5213 Chauffage

5112 Plomberie

5312 Ventilation

2.3.5. CLASSEMENT REGLEMENTATION

Le bâtiment a été classé type J , aujourd'hui il est non classé ERP

2.4. REGLES TECHNIQUES PARTICULIERES ET NORMES

Afin d'alléger la présentation du présent dossier, les dispositions de ces documents ne sont pas reproduites, mais il appartient aux soumissionnaires d'en prendre connaissance.

Les installations seront réalisées conformément aux normes et règlement en vigueur, et notamment :

2.4.1. CVC

- Normes NFC 15.100 (dernière mise à jour)
- Normes françaises suivant spécifications propres à chaque matériel Documents techniques unifiés
- DTU série 65 se rapportant aux installations de chauffage
- DTU 70.2 installations électriques bâtiments à usage collectifs
- DTU 68.3 exécution des installations de ventilation mécanique
- DTU 24.1 fumisterie, Autres textes
- Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Arrêté du 3 septembre 2010 relatif aux compteurs d'énergie thermique
- Arrêté du 25 juillet 1977 relatif à la limitation des températures de chauffage
- Fascicule CC0, CC1, CC2, CC3 du CCAG « Marché public de travaux – fascicule Génie Climatique »,
- Règles départementales (règles type du 9/8/1978 et ces mises à jour),
- Règles de l'art de la profession,
- Avis techniques du CSTB, Code du travail (Hygiène & Sécurité)

2.4.2. PLOMBERIE

D'une manière générale, les matériaux, les mises en œuvre, seront conformes aux normes et règlements en vigueur un mois avant le dépôt de la soumission, et en particulier sans que cette liste soit limitative

Normes européennes et normes françaises :

- NF EN 860-1 concernant les spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments,
- NF EN 1717 concernant la protection contre la pollution de l'eau potable,

Normes Françaises - DTU et cahier des Charges

- NFP 41.201 code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie
- NFP 74 295 chéneaux et descentes d'eaux pluviales.
- NFP 43.018 Appareillages de contrôle sur site des ensembles de protection sanitaire des réseaux d'eau potable.
- NFP 42.201 Equipements de cuisine, blocs éviers et rangement.
- NFC 15.100 et additif installations électriques à basse tension + décret du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs
- NFP 40.201 (DTU 60.1) plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation.
- NFP 52.305 (DTU 65.10) canalisation d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.
- NFP 40.220 (DTU 60.2) canalisations en fonte évacuations EU, EP & EV
- NFP 40.202 (DTU 60.11) Règles de calculs des installations de plomberie sanitaire partie 1.
- NFP 41.211 (DTU 60.31) Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifiée pour eau froide avec pression. NFP 41.212 (DTU 60.32) Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour évacuation des eaux pluviales.
- NFP 41.213 (DTU 60.33) canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour évacuations eaux usées et eaux vannes.
- NFP 41.221 (DTU 60.5) canalisations en cuivre tous usages (eau froide, eau chaude, évacuations, gaz).

Les règlements (décrets, arrêtés, circulaires)

Journal officiel et textes réglementaires de la République Française listés ou non dans les alinéas suivants :

- Article L1 du code de la santé publique.
- Arrêté du 30/11/2005 modifiant l'arrêté du 23/06/1978, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.
- Circulaire N° 2002 / 243 relative à la prévention du risque lié à la légionelle dans les établissements de santé. Circulaire n° 2002 / 273 du 02/05/2002, relative à la gestion du risque lié aux légionelles dans les établissements recevant du public.
- Décret N° 2001 / 1220 du 20/12/2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles.
- La loi sur l'eau du 03/01/1992
- Décret N° 2001-1220 du 20/12/2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles. La loi sur l'eau du 03/01/1992. Circulaire du 09/08/1978 (règlement sanitaire départemental type) et les circulaires modifiant ce règlement ainsi que celui applicable dans le département. Code du travail et code de la santé publique. Règlements relatifs à la sécurité du personnel.
- Circulaire 77.284/NT du 22/06/1977 relative à l'assainissement des agglomérations.
- Règlements préfectoraux concernant la sécurité dans les locaux recevant du public.
- L'arrêté du 25/04/2003 concernant l'isolation acoustique dans les établissements de santé.

2.5. LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

La liste qui suit n'est pas limitative et en cas de prestation non spécifiée, le présent poste technique se sera informé, auprès de la Maîtrise d'Oeuvre, dès la rédaction de son offre, du partage des travaux à mettre en oeuvre par chacun des intervenants et sur la responsabilité de chacun.

Les limites de prestations sont indiquées à titre indicatif car le chantier est traité en entreprise générale (hors lot cuisine). Il s'agit plus précisément des limites de description des travaux.

2.5.1. GROS-OEUVRE

Sont à la charge du titulaire du poste technique Gros Œuvre :

- Socles, massifs des appareils "posés au sol"
- Réservations dans les voiles béton et planchers créés.

Sont à la charge du présent poste technique :

- Tous les fourreaux nécessaires à la traversée des ouvrages en béton armé
- Les percements et rebouchages correspondant à des traversés de murs, de plancher, ou de plafonds dans des ouvrages existants sont à la charges du présent poste technique.
- Le scellement des grilles, clapets...

2.5.2. COUVERTURE / ETANCHEITE

A la charge du titulaire du poste technique étanchéité :

- Les percements, réservations, calfeutrement et reprises d'étanchéité pour toutes les sorties hors toiture.

A la charge du présent poste technique :

- Les accessoires de type sortie de toit sont à la charge du présent poste technique.

2.5.3. ÉLECTRICITE

A la charge du titulaire du poste technique électricité :

- Les attentes électriques y compris protection (une par local technique) pour l'alimentation de tous les équipements de chauffage, de ventilation extracteurs
- Les reports d'alarme des équipements (depuis les attentes des appareils)
- Les asservissements des dispositifs de sécurité.

A la charge du présent poste technique :

- L'inventaire des besoins (puissance et localisation), les raccordements électriques des équipements du présent CCTP
- Les équipements de commande (thermostat, variateur, interrupteur).
- L'armoire CVC en local RDC cuisine qui alimentera les équipements CVC : hottes, extracteur, CTA

2.5.4. PEINTURE

A la charge du titulaire du poste technique peinture :

- Peinture de finition des canalisations dans les locaux, et autres appareils non peints

A la charge du titulaire du présent poste technique :

- La protection anti-rouille de toutes les parties de son installation susceptibles d'oxydation ainsi que la peinture normalisée et le repérage des canalisations.

2.5.5. MENUISERIES INTERIEURES

A la charge du poste technique menuiseries intérieures :

- Détalonnage ou découpe des portes pour pose de grilles de transfert sur indications du présent poste technique.

2.5.6. FAUX-PLAFOND

A la charge du poste technique Faux Plafond :

- Découpe nécessaire à la mise en place des bouches de ventilation, ou aux passages de gaines,
- Trappes d'accès aux clapets coupe-feu, organes de coupure, unités de rafraîchissement et autres matériels d'air.

A la charge du présent poste technique :

- Plan de localisation de ces appareils.

2.5.7. LOT «EQUIPEMENT DE CUISINE »

A la charge du lot Equipement de Cuisine :

- Les climatiseurs des locaux poubelles, préparations froides

A la charge du présent lot :

- Les moteurs et gaines de ventilation suivant les indications du lot cuisine
- La compensation d'air neuf, y compris les bouche de soufflage.

- Hotte Laverie et hotte préparation chaude.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1. CONSIGNATION

La prestation de consignation sera réalisée en collaboration avec le mainteneur DALKIA :

- Les équipements hydrauliques de cuisine seront consignés et vidangés.
- Les équipements de ventilation (CTA, tourelle, réseaux de ventilation) seront consignés
- Les armoire électriques CVC seront consignés
- Les réseaux de plomberie cuisine seront consignés et vidangés avec DALKIA.
- Le réseau gaz sera à consigné par le présent lot en accord avec le prestataire du CHV

Concerne

Les équipements CVC pour la cuisine en cuisine, en SST, en RDJ.

3.2. CHAUFFAGE

3.2.1. CHAUFFAGE – DESCRIPTION DE L'EXISTANT

La production de chaleur est assurée par 2 chaudières gaz au R+2. Elles alimentent une sous-station en RDJ.

La sous-station existante est reliée à

- Une production ECS instantanée commune chambre et cuisine.
- Un réseau de chauffage radiateurs 70°C – 50°C

3.2.2. CREATION PANOPLIE CTA

La prestation de consignation sera réalisée avec le mainteneur DALKIA

Depuis l'arrivée du primaire en sous-station il sera installé une bouteille qui sera reliée aux départs suivants :

- 1 réseau régulé pour le chauffage des bâtiments (raccordé sur la pompe doubles radiateurs chauffage existants)
- 1 réseau à température constante pour l'ECS (raccordé sur l'échangeur ECS existant)
- 1 réseau à température constante pour le caisson de soufflage cuisine :
Le nouveau départ CTA sera équipé d'une pompe de circulation à débit variable, basse consommation avec une vanne de mesure de pression différentielle ainsi qu'un filtre.
- Des attentes compteurs d'Energie pour les équipements dans le cadre du décret tertiaire
- Le calorifugeage des réseaux hydraulique et la bouteille.
- Des sondes de températures sur le réseau CTA et ECS pour les reprises d'information sur la GTC de DALKIA

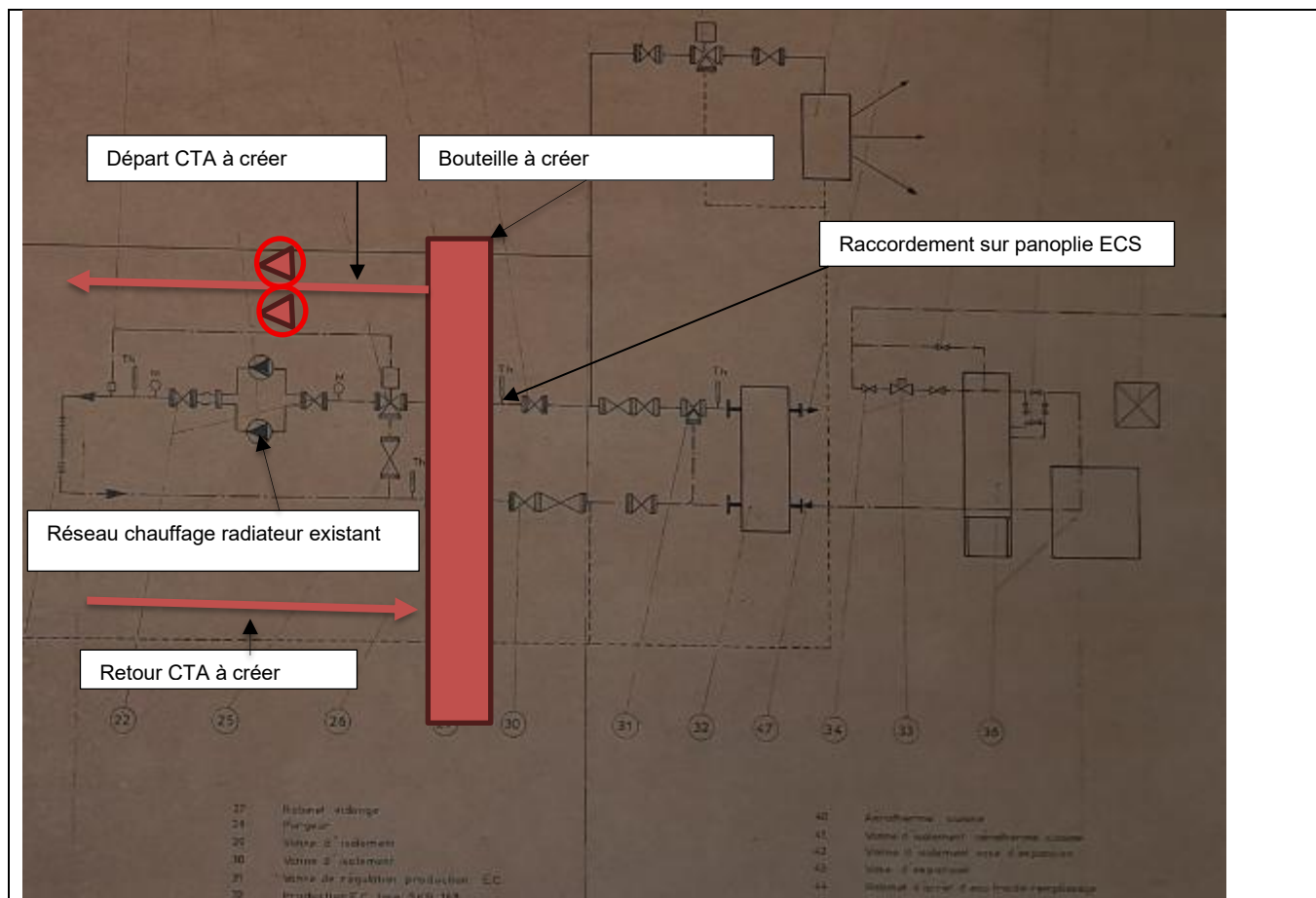
La pompe CTA sera double à vitesse variable de puissance 70 kW avec perte de charge batterie CTA 10 kPa de marque Wilo de type Stratos Maxo D.

La pompe ECS cuisine sera de type simple e marque Wilo de type Stratos Pico Z elle sera reliée sur le collecteur existant. Le réseau cuisine sera à refaire entièrement.

Les travaux à réaliser avant la coupure du chauffage fin mars

Concerne

Travaux en SST chauffage



3.2.3. ALIMENTATION CHAUFFAGE CTA

Les réseaux de distribution seront réalisés en tubes acier noir et seront posés au plafond, en toiture.
L'isolation des conduites sera en coquille de laine de roche concentrique avec protection par feuille PVC M1 dans le bâtiment et alu en extérieur. Les réseaux extérieurs CTA seront tracés électriquement depuis l'armoire CVC cuisine

Concerne
Réseaux CTA eau chaude

3.2.4. ALIMENTATION RADIATEURS

Le radiateur existant de la laverie sera à vidanger et à déplacer par rapport aux nouveaux équipements de cuisine.
Dans la circulation cuisine préparation chaude il sera installé un radiateur eau chaude qualité hygiène permettant de chauffer le local à 12°C en inoccupation.
Le régime de chauffage du radiateur sera du 70°C-50°C par -9°C.

Concerne
Réseaux radiateur eau chaude

3.2.5. RADIATEUR EAU CHAUDE

Chaque radiateur sera de marque HENRAD type hygiène ECO ou techniquement équivalent et équipé :

- D'un robinet thermostatique certifiée type équerre inversée, inviolable à tête protégée contre les chocs, de variation temporelle de 0,2°K.
- D'un té double réglage avec vis de mémoire sur retour des corps de chauffe,
- D'un purgeur à volant,
- D'un robinet de vidange,

Concerne

Radiateur cuisine

3.3. VENTILATION

3.3.1. PRINCIPE

La ventilation de la cuisine – laverie sera à refaire entièrement.

La cuisine étant classée GC au sens de réglementation sécurité incendie La hotte cuisson servira également au désenfumage.

3.3.2. CREATION D'UNE CTA SIMPLE FLUX CUISINE

L'installation de ventilation de la zone cuisson - laverie sera constituée d'une CTA simple flux en toiture du R1 constitué des équipements suivants :

- 1 Prise d'air neuf
- 1 Centrale de traitement d'air comprenant, notamment :
- 1 Section pré filtration, efficacité 90 % gravimétrique (EU4)
- 1 Section filtration, efficacité 85 % opacimétrique (EU7)
- 1 Batterie à eau chaude, en 70°C-50°C (puissance estimée 70 kW) équipée de vannes d'isollements, purgeur, vidange, vanne deux voies modulantes, contrôle de pression entre départ et retour (contrôle d'encrassement).
- 1 Ventilateur de soufflage centrifuge à vitesse variable
- 1 Registre anti-gel
- 1 Ensemble de régulation
- 1 Pièges à son placé en amont du ventilateurs, déterminé de manière à ne pas dépasser les niveaux sonores réglementaires
- 1 Conduits de soufflage en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon contraintes d'encombrement, calorifugés équipés de registres de réglage,
- 1 Châssis BIG FOOT
- La CTA cuisine assurera le chauffage et le hors gel de la cuisine.
- Une commande arrêt de ventilation à l'entrée du bâtiment

La CTA sera de marque France Air de type NOVATYS NEO 8000 EC ADV AG -ou techniquement équivalent

Concerne

CTA cuisine et cuisine

3.3.3. VENTILATION DE LA CUISINE – LAVERIE

Il sera installé :

- Des diffuseurs plafonniers acier avec peinture époxy de couleur blanche (RAL 9010) respectivement dans la laverie
- Des diffuseurs plafonniers acier avec peinture époxy de couleur blanche (RAL 9010) respectivement dans la préparation chaude
- La fourniture et la mise en œuvre de 2 hottes d'extraction dans le local cuisine et d'une hotte dans la laverie.
- Les ventilateurs pourront fonctionner soit en mode « confort » en usage normal soit en mode « désenfumage » en cas d'incendie. Ils seront raccordés en CR1.
- Des conduits de ventilation de soufflage CF classe B

- Des conduits de ventilation de reprise cuisine en acier noir CF avec des trappe de visite tous les 3 mètres et à chaque changement de direction
- Un conduit encoffrement CF 2 H au R1 dans l'ancien local technique CTA « récupération d'énergie »
- Des registres d'équilibrage motorisé en cuisine et en laverie
- Des Clapets coupe-feu sur le soufflage

La hotte laverie sera de marque France air de type Maïa Lavair ou techniquement équivalent , à fort cantonnement adossée, pour l'usage spécifique de l'extraction en laverie. Hotte soudée conforme à la Norme Européenne NF EN 16282-2. équipée de 4 filtres à chocs protection renforcée, de registre et d'un éclairage LED

La hotte Préparation chaude sera de marque France Air de type MAIA équipée de 5 filtres à chocs à protection renforcée, et d'un éclairage LED

Le système de modulation de débits de ventilation de la cuisine sera de marque France Air de type KWIXO ECM MULTI 2 ZONES avec des régulateurs Optidrive

Concerne
Cuisine

3.3.4. MISE EN PLACE D'UNE TOURELLE CUISINE

La tourelle existante sera déposée et remplacée par une nouvelle tourelle 2 vitesses et avec un mode désenfumage.

- La tourelle sera de marque France Air de type SIMOUN F400 ECM 560 ou techniquement équivalent .
- Tourelle de toiture 400°C 2H
- Embase carré 697 mm, poids 67 kg,
- Moteur ECM basse consommation, tri 400 v 2,07 kW, 3,57 A
- Contrôleur déporté sous le capot,
- Débit ajustable par potentiomètre en boîtier
- IP55 sous le capot Interrupteur de proximité
- Un coffret de relayage

Concerne
Tourelle cuisine

3.3.5. MISE EN PLACE D'UN CAISSON LAVERIE

La laverie sera reliée à un caisson d'extraction positionné en toiture du R1.

Les réseaux de ventilation seront en acier aluminium avec un calorifuge anti-condensation

- Un ventilateur d'extraction de marque France air de type Culinair EC 77 I+P d'un débit de 1000m³/h équipé d'un interrupteur cadenassable, manchettes souples, plots anti-vibratiles grillage anti-volatile, moteur ECM
- Le refoulement comportera une gaine spirale en acier alu avec débouché en terrasse
- L'extracteur sera installé en terrasse sur socle anti vibratile. Le rejet sera à plus de 8 m de toute prise d'air neuf.

Concerne
Caisson laverie

3.3.6. MISE EN PLACE D'UN CAISSON LOCAL DECHETS

Le local déchet sera relié à un caisson d'extraction positionné au plafond du local.

Le rejet vertical sera réalisé en façade vers le R+1

Fourniture et pose de ventilateur d'extraction de marque France Air de de type C4 (400°C 1/2 h) y compris accessoires.
Une grille d'air frais en façade (fourniture et pose)
Les liaisons entre le caisson ventilateur et le réseau se feront par manchettes souples d'aspiration, MO.
La prestation comprendra une bouche CF

Concerne
local déchet

3.3.7. DESENFUMAGE CUISINE

Conformément à la réglementation GC cuisine la cuisine sera à désenfumer mécaniquement :

- Préparation chaude VH mécanique par hotte et VB naturelle par ouvrants en façade avec trainasse
- Une grille d'air frais en façade (fourniture et pose)
- Une tourelle cuisine poste 3.3.4
- Des gaines coupe-feu 2h, disposant d'un procès-verbal pour feu intérieur et extérieur, en dehors du volume désenfumé ;
- Une trappe AF de désenfumage asservies sur l'ai neuf
- D'un coffret de relayage par ventilateur, modèle étanche si extérieur, avec PV NF S 61-937.
- La ventilation basse sera réalisé par une grille en façade puis en faine d'air neuf avec un volet de désenfumage cuisine.

Concerne
Désenfumage cuisine

3.4. ELECTRICITE

3.4.1. PRINCIPE

L'Entreprise titulaire du présent lot devra tous les raccordements électriques nécessaires aux différents appareils de ses installations à partir des câbles laissés en attente par le lot électricité au droit des points indiqués dans les tableaux des alimentations électriques ci-après.

Courants distribués :

- 230 V + T, monophasé, et
- 400 V + T, triphasé.

L'Entreprise titulaire 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

3.4.2. ARMOIRE ELECTRIQUE

Il sera mis en place une armoire électrique concernant la CTA + Extracteurs. Celle-ci sera positionnée en cuisine local réserve

Cette armoire de puissance normale (AEN) regroupe pour chaque organe desservi : l'alimentation, la commande, la protection, la mise à la terre, les voyants de fonctionnement et d'alarmes, le comptage Energie électrique etc.

Conformément aux spécifications techniques jointes au présent CCTP.

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,
- l'alarme

Dans l'armoire armoire, il sera prévu une prise de courant, une lumière intégrée à l'ouverture de la porte, un porte document. Tous les appareils de relaiage avec câblage et transformateur d'isolement pour leur alimentation doivent être prévus par le présent lot ainsi que les dispositifs d'arrêts réglementaires des installations de ventilation, notamment le "coup de poing d'arrêt" en façade de l'armoire. Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé. Le présent lot doit également le raccordement des équipements isolés tels que traçage électrique , régulation etc. compris boîtier de raccordement, coupure et protection.

Concerne

Armoire CVC cuisine

3.5. PLOMBERIE

3.5.1. REALIMENTATION FLUIDES CUISINE - LAVERIE

Depuis les attentes et réseaux existants il sera installé des nouveaux réseaux EFS en PVC pression , ECS en cuivre calorifugé pour alimenter les nouveaux équipements de cuisine (voir plan et tableau des attentes du lot cuisine)

- EFS PVC pression
- ECS cuivre
- Evacuation EU cuisine en fonte cuisine et en PVC HT

Les percements en dalle seront limités à cause de la présence d'amiante, les réseaux chemineront en aérien.

Les évacuations seront en tube en fonte cuisine ou PVC-C haute température adapté aux équipements de cuisine.

Le réseau cuisine ECS avec son bouclage sera à reprendre intégralement la prestation inclura une nouvelle pompe de bouclage pour la cuisine

Concerne

Réalimentation des réseaux

3.5.2. CREATION DE NOUVEAUX RESEAUX DEPUIS LES ATTENTES EXISTANTES

Pour les nouvelles zones comme la nouvelle laverie positionnée dans l'ancien réfectoire du personnel il sera installé des nouvelles alimentations adduction / évacuation pour équipements de cuisine

Concerne

Création des nouveaux réseaux

3.5.3. DESINFECTION DES RESEAUX

Une analyse d'eau sera à réaliser avant les travaux par le titulaire du présent lot

Les travaux consisteront en la désinfection complète des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire avant la mise en service. Cette opération visera à éliminer les bactéries et impuretés éventuelles par un traitement chimique en collaboration avec DALKIA et ELIN. L'intervention permettra de garantir une qualité sanitaire conforme de l'eau distribuée.

En fin de chantier des analyses d'eau seront également réalisées par le titulaire du présent lot.

3.6. TRAVAUX CONNEXES

3.6.1. PERCEMENTS ET CALFEUTREMENTS

L'entrepreneur doit l'ensemble des petits percements et rebouchages nécessaires à l'exécution de ses travaux. Les réservations au-dessus de 125 mm seront à la charge du lot « Gros Œuvre ».

Concerne

Ensemble du projet

3.6.2. FORMATION DU PERSONNEL

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le Maître de l'Ouvrage, l'Entrepreneur mettra à sa disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation de ces installations, et ce jusqu'à entière satisfaction du Maître de l'Ouvrage, confirmée par écrit.

A ce titre, l'Entrepreneur devra notamment :

- Indiquer, au personnel utilisateur, les possibilités qu'offriront les matériels et le mode de fonctionnement.
- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de fonctionnement.
- Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles.

3.7. DOE – ESSAIS

3.7.1. DOE

A l'achèvement des travaux

Il devra être fourni au Maître d'Œuvre un dossier dit DOE comportant suivant les spécifications techniques du présent CCTP

Concerne

DOE

3.7.2. ESSAIS

Dès l'achèvement des travaux, il sera procédé avant que l'Entrepreneur n'ait quitté le chantier et en présence du Maître d'Oeuvre et du Bureau de Contrôle, à des essais et vérifications qui seront valables pour la réception.

Tous les essais, réglages, vérifications de performances et matériels nécessaires à ceux-ci sont à la charge de l'Entrepreneur.

Dans le cadre de la police "Dommages - Ouvrages", l'Entrepreneur est tenu d'assurer les contrôles définis par le COPREC AQC

Les résultats de ces essais seront consignés sur le modèle de procès-verbal du document technique COPREC AQC correspondant.

L'Entrepreneur du présent lot est tenu de remettre ce document au Maître d'Oeuvre et il en assurera les frais.

L'Entrepreneur devra tenir à disposition du Maître d'Oeuvre, tout le matériel de mesure et le personnel qualifié pour effectuer les contrôles.

Un contrôle portera sur les essais et mesures minimaux suivants :

- Tous les appareils de ventilation étant mis en service, l'étanchéité des gaines sera vérifiée. Les réglages des débits seront effectués.
- Des mesures de niveaux sonores seront effectuées.
- Le contrôle des clapets coupe-feu éventuels.

Concerne

Ensemble du projet

3.8. TRANCHE CONDITIONNELLE

3.8.1. EQUIPEMENTS SANITAIRES

Dans les vestiaires les receveurs de douches et la robinetterie seront à remplacer.

La prestation comprendra :

- 2 douches de marque Delabie de type douche temporisée Temposoft ou techniquement équivalent équipé d'un mitigeur, d'une douchette
- 2 receveurs de douche 800x800 en céramique blanche de marque Jacob Delafon de type Kyreo ou techniquement équivalent

Concerne

Vestiaires

3.8.2. LOCAL BUREAU DU CHEF RDJ

Un nouveau radiateur eau chaude sera à installer dans le bureau RDJ

Concerne

Bureau du chef

4. PARTICULARITES PLOMBERIE-CVC

4.1. OBJET DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

- Les spécifications techniques générales et particulières complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.
- Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'Œuvre, après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres Entreprises.
- Les prestations ne relevant pas directement du présent lot, mais réalisées dans le cadre de ce marché sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d'état.

4.2. NORMES ET REGLEMENTS

- Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs qui leur sont applicables et notamment :
 - o Code de la construction et de l'habitation,
 - o Normes françaises AFNOR,
 - o Cahier des charges DTU (Documents Techniques Unifiés),
 - o Règlement Sanitaire Départemental,
 - o Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires,
 - o Code de santé public,
 - o Code de travail,
 - o Cahier des charges du Syndicat Général des Industries Mécaniques Transformatrices des Métaux.
 - o Prescriptions (et avis) techniques du C.S.T.B *
 - o Recommandations professionnelles du Syndicat National de l'Isolation,
 - o Règles de la construction par composants,
 - o Arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
 - o Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique,
 - o Règles techniques de l'APSAD,
 - o Instructions et prescriptions des services publics et techniques : sécurité, eau, assainissement, etc...
 - o Marquage CE pour le matériel

Tous les matériaux et équipements installés au contact de l'eau potable devront avoir être titulaire de l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS)

4.3. REGLES DE CALCULS

4.3.1. REGLES GENERALES CONCERNANT LES CALCULS D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE

Les règles à utiliser pour les calculs des réseaux: eau froide et eau chaude sanitaire sont le DTU 60.11.

Pour les débits et la simultanéité. Un coefficient de 1.00 sera à appliquer multiplié par le facteur de simultanéité. Les vitesses seront limitées à :

- Dans le RDJ: 2 m/s,
- Dans les colonnes montantes : 1.5 m/s,
- Dans les distributions terminales : 1 m/s

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure à 3 bars.

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être inférieure à 1 bar, sauf dans le cas de certains équipements où la pression minimale requise est précisée au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dans les données techniques (exemples : robinet de chasse, trompe à vide, mitigeur à forte perte de charge, pomme de douche, etc..). Une vérification des pressions d'eau froide garanties par la compagnie doit être effectuée par l'adjudicataire du présent lot avant l'établissement de son marché.

4.3.2. REGLES GENERALES CONCERNANT LES RESEAUX D'EVACUATIONS

Pour le calcul des réseaux d'évacuations EU, EV et EP les règles applicables sont celles du DTU 60.11

Pour les eaux usées :

- Calcul des débits suivant tableau 2 colonne système IV (système d'évacuation à colonnes de chutes séparées,
- Calcul de la simultanéité K selon le tableau 3 a

Pentes minimums des collecteurs :

- EU EV : 2 cm/m,
- Ventilations primaires : 0.5 cm/m.

Vitesses d'écoulement comprises entre 1 m/s et 2 m/s.

4.3.3. REGLES GENERALES CONCERNANT LE CVC

Production de chaud : existante

Production de froid : sans objet

4.3.3.1. PERTE DE CHARGE HYDRAULIQUES

Les pertes de charge sont calculées au moyen :

- Des tables annexées aux traités de RIETSCHEL ou MISSENARD,
- Ou des diagrammes COSTIC 1968,
- Ou de méthodes et logiciels agréés par le Maître d'Œuvre.

La perte totale de pression tient compte :

- Des températures de l'eau,
- Des pressions nécessaires aux appareils alimentés, qu'ils fassent partie ou non des équipements thermiques,
- D'une valeur des pertes linéiques moyenne d'une valeur des pertes linéiques moyennes, canalisations et robinetterie manuelle, pour le circuit le plus défavorisé, de 150 Pa, valeur ramenée au mètre.

4.3.3.2. VITESSE MAXIMALES

DN [MM]	VITESSE M/S
DN < 50	0,70
50 < DN < 150	1
150 < DN < 250	1,50
DN > 250	2

Remarques :

- Les tracés de réseaux et les diamètres des canalisations sont fixés de façon à n'avoir recours aux organes de réglage que dans les cas où les vitesses ci-dessus ne suffisent pas à l'équilibrage des débits,
- Le DN 12 mm n'est utilisé que pour les branchements terminaux inférieurs à 2 ml.

4.3.3.3. PERTES THERMIQUES CVC

A défaut de calcul spécifique, les valeurs ci-dessous sont admises pour la détermination de P_{um} :

TEMPÉRATURE RÉSEAU T [°C]	PERTES THERMIQUES
$95 > T > 55$	10% de la puissance aux émetteurs
$T < 55$	5% de la puissance aux émetteurs

4.3.3.4. RESEAUX AERAIQUES

Pertes de charge et vitesses

Elles sont calculées au moyen :

- Des diagrammes et prescriptions de la publication du COSTIC de novembre 1965 "Pertes de charges aérauliques",
- De programmes agréés par le Maître d'Œuvre.

La perte de pression linéique, quelles que soient la section et la forme, dans chacun des tronçons est inférieure ou égale aux valeurs suivantes :

RÉSEAUX	VITESSE [M/S]	PERTE DE PRESSION LINEIQUE [PA/M]
"Basse vitesse" ou "Basse pression"	$V < 5$ m/s pour débit $< 2\,200$ m ³ /h Pour antennes terminales situées en plafond des locaux ou avec diffuseurs raccordés sur le conduit	0,7
"Moyenne vitesse" ou "Moyenne pression"	$5 \text{ m/s} < V < 10 \text{ m/s}$ pour débit $< 40\,000$ m ³ /h Pour collecteurs situés en gaines techniques	0,7
Prise et rejet d'air	$V \leq 2$ m/s	Vitesse rapportée à la surface utile

Pertes thermiques

Elles sont calculées pour chaque réseau dont l'air a une fonction thermique.

Batteries aérauliques

Puissances	Certifiées par le constructeur d'après essais C.E.T.I.A.T.	
Batteries de préchauffage	Température d'entrée inférieure de 2 K à la température contractuelle de base	
Surface d'échange	Batteries "Chaudes"	majorée de 20%*
théorique	Batteries "Froides"	majorée de 10%
Vitesse frontale (au débit d'air nominal)	Batteries "Chaudes"	< 3,50 m/s
	Batteries "Froides" sans séparateur	2,30 m/s
	Batteries "Froides" avec séparateur	2,80 m/s

* : dans le cas de batteries de récupération, la puissance récupérée n'est pas prise en compte dans le dimensionnement de la batterie chaude.

Terminaux aérauliques

Diffusion	Vitesse dans la zone d'occupation	< 0,25 m/s <0,45 m/s si "flux laminaire"
	Température de l'air de chauffage	< 45°C pour hauteur de diffusion < 3,50 m < 65°C pour locaux industriels, sas
	Température de l'air de refroidissement	10 K maximum par rapport à l'ambiance
	Extraction Vitesse frontale aux bouches	3 m/s
Transfert	Pour Qtransfert 100 m3/h : Détalonnages de porte	
	Pour Qtransfert > 100 m3/h : Grilles à chevrons	
	Vitesse de passage	2 m/s

4.3.3.5. BASE DE CALCULS

Température extérieure hiver : -9°C

Température intérieure cuisine : 19°C

Température intérieure été : non contrôlée

4.3.3.6. LISTE DE VENTILATEURS

Tourelle cuisson : 5400 m³/h

Extracteur laverie: 1000 m³/h

CTA cuisine : 6000 m³/h

4.3.4. ISOLATION CALORIFUGE PLOMBERIE

L'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger doit être > 85%, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

4.3.5. NOTES DE CALCUL

Elles ont toutes pour origine l'Entreprise portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur. Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. Ces vérifications doivent être menées à l'aide des documents contractuels du marché des Entreprises concernées.

En cas de différences notables, le Maître d'Œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.

La méthode, les abaques, les diagrammes, etc. employés sont obligatoirement référencés en début de calcul. S'ils ne sont pas issus de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques, etc. sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul.

Les calculs informatisés sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse.

L'Entreprise doit obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calcul avant toute application de celles ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler progressivement. Les notes de calcul de volume important, gagnent à être présentées au Maître d'Œuvre dès le début de leur établissement, afin d'éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir par exemple des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

Liste des documents à fournir :

- Note de calculs EFS
- Note de calculs ECS
- Note de calculs bouclage ECS
- Note de calculs évacuation
- Note de calculs hydraulique
- Note de calculs Perte de charges hydrauliques et aérauliques
- Note de calculs Ventilation soufflage
- Note de calculs hotte d'extraction
- Note de calculs bilan électrique CVC PLB

4.3.6. SYMBOLIQUE

L'Entreprise doit soumettre au Maître d'Œuvre, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux fluides, y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l'élaboration de ses plans et schémas.

4.3.7. PLAN DE CHANTIER

Les plans de chantier de l'Entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP

4.3.8. MATERIEL ET PEINTURE

Préalablement à toute exécution, l'Entreprise doit remettre au Maître d'Œuvre toutes fiches techniques ou d'agrément justifiant des qualités et de la provenance des matériels. Les échantillons sont présentés et soumis à l'acceptation lors des séances de coordination d'études ou d'exécution. Le choix des matériels appartient au Maître d'Œuvre. Il lui est présenté en maquette appareillée.

Les matériels doivent être neufs et livrés sur le chantier exempt de toute altération (oxydation, chocs ou autres) et dans la présentation du fabricant.

Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

Toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés doivent recevoir deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire.

Les marques indiquant le choix d'appareils sanitaires doivent subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

Les matériels tels que les pompes, réservoirs, etc., doivent comporter une plaque signalétique fixée par le constructeur : toutes les indications portées sur ces plaques (exemples : pression, puissance installée) doivent l'être selon le système international.

Les matériels doivent être adaptés aux natures des fluides, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas et installés conformément aux spécifications techniques prescrites par le constructeur.

Les caractéristiques des matériels ne doivent jamais être choisies par défaut.

Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation.

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter, ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même.

Tous les matériels sont supportés par le lot Plomberie Sanitaire à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent.

Les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur.

Dans le cas d'extension d'installations existantes, les matériels sont de même origine et même gamme dans la mesure du possible et avec accord de l'Utilisateur, à moins que les novations intéressantes techniquement soient intervenues entretemps. Dans ce dernier cas, l'accord est donné par l'Utilisateur et le Maître d'Œuvre.

4.3.9. CONTROLE , MESURE, COMPTAGE ET SECURITE

Les appareils de mesure, contrôle, comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations, soit par utilisation de doigts de gants, soit par mise en œuvre de robinets d'isolement, suivant la nature de l'équipement, leur place est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

L'installation doit comporter tous les appareils nécessaires au contrôle de son fonctionnement.

4.3.9.1. MANOMETRES

- Manomètre de pression différentielle sur la pompe CTA
- Manomètre de pression différentielle sur la pompe bouclage ECS

4.3.9.2. THERMOMETRES

Thermomètres sur départ et retour d'eau chaude sanitaire (les thermomètres sont placés sur doigts de gant).

~~Thermomètres sur départ et retour d'eau chaude CTA (les thermomètres sont placés sur doigts de gant).~~

Thermomètres SST bouteille

4.3.9.3. SECURITES ECS

- Vanne de sécurité fermant le départ d'eau chaude sanitaire et actionnant une alarme sélective au tableau local si la température de celle-ci dépasse la température de consigne de 10°C environ,

4.3.9.4. COMPTAGE

- Compteurs de débit EF cuisine à créer, pourvus d'une tête à émission,
- Comptage d'énergie électrique pour le suivi des consommations pour les armoires créées

4.3.9.5. REPERAGE

Le repérage des installations comporte :

- Des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques nouvellement créer, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques,
- Un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, sur les canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes, et avec fléchage du sens du flux,
- Les volants et leviers de la robinetterie sont peints dans les mêmes teintes,
- Un schéma apposé dans chaque local technique plastifié, posé sur un support rigide du type contreplaqué marine de 10 mm, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel.
- Ce schéma sera établi en respectant la symbolique adoptée ainsi que les teintes conventionnelles dont il est fait mention précédemment pour le repérage des canalisations,
- Une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, de couleur distincte appropriée à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent.

4.3.10. ESSAIS ET CONTROLES

4.3.10.1. ESSAIS/CONTROLES PAR L'ENTREPRISE

Les essais/contrôles seront planifiés et effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception. Les essais/contrôles seront définis et décrits dans les Règlements, Normes et Documents Techniques Unifiés.

Ces essais/contrôles seront effectués par l'Entreprise avant réception des ouvrages. Ils font l'objet d'un rapport dressé par l'Entreprise sur le cadre-type AQC et adressés au Maître d'Œuvre. Les contrôles porteront sur la qualité de pose, la vérification de présence des organes.

Ces essais portent notamment sur :

- l'étanchéité des réseaux hydrauliques,
- Le fonctionnement des installations et de leur sécurité,
- Les niveaux sonores engendrés par les installations,
- Le contrôle des performances,
- La mesure de la température de l'eau chaude aux points les plus défavorisés en période de non puisage pour vérifier
- Le fonctionnement du recyclage bouclage

Essai hydraulique CVC

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
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.

Ces autocontrôles seront formalisés, rapports diffusés régulièrement à la Maîtrise d'Œuvre.

L'Entreprise devra à ses frais les analyses d'eau (effectuées par un organisme agréé) afin entre autres :

- De s'assurer de la bonne désinfection des circuits.

Essai aérauliques CVC

Centrales d'air et Caissons d'extraction	Démarrage/arrêt, asservissements de l'unité Différence de pression des filtres Pression et dépression ventilateur Vitesse de rotation Débit Essais de déclenchement et arrêt CTA 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	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.

Essai désenfumage cuisine

- Fonctionnement complet et parfait de chaque scénarii,
- Asservissements arrêt/démarrage des équipements,
- Mesure des débits et pression aux ventilateurs et bouches, et comparaison aux débits théoriques,

OCR Ingenierie – 68 rue de Wambrechies – 59520 Marquette-Lez-Lille – Bât B 1^{er} étage
SAS au capital de 20 000 €

SIRET : 850 405 390 00012 – APE : 7112 B - R.C.S. Lille Métropole 850 405 390 25

Essais électriques

Les points suivants sont à contrôler :

- Valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- Vérification de l'armoire électrique CVC

4.3.11. OPR ET RECEPTION

4.3.11.1. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION (OPR)

Avant la mise en service et au jour fixé par le Maître d'Œuvre, en présence de l'Entreprise du présent lot, il sera procédé aux opérations préalables à la réception.

Celles-ci auront pour but de vérifier :

- La conformité au présent descriptif, normes et D.T.U. en vigueur des installations.
- La bonne exécution des installations réalisées et la livraison des fournitures.

Seront notamment vérifiés lors de ces OPR :

- Les quantités, métrés, marques, qualité des matériels et leur mise en œuvre,
- Les appareils de régulation, de sécurité et d'alarme,
- Le fonctionnement des organes et circuits (OPR dynamiques).

Lors de ces OPR, l'Entreprise devra mettre à disposition du Maître d'Œuvre les metteurs au point ainsi que tous les appareils de mesure nécessaires.

Dans un délai de quinze jours à compter des OPR :

- Les fournitures manquantes devront être livrées et mises en place,
- Les fournitures défectueuses devront être remplacées,
- Les fournitures reconnues en nombre insuffisant devront être complétées.

Tous les essais et contrôles pourront être différés tant qu'une part quelconque des travaux ou des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant seront à la charge du présent lot.

Les procès-verbaux d'essais et de vérification de fonctionnement des installations effectuées par le titulaire du présent lot devront être communiqués au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour avis avant réception.

4.3.11.2. RECEPTION

La réception ne pourra être prononcée qu'après achèvement complet des prestations. Elle ne pourra être réalisée qu'après les OPR se soient révélés satisfaisants.

Nota : Au cas où une carence quelconque de l'Entreprise du présent lot postérieure au procès-verbal d'essais, compromettrait la mise en service normale à la date fixée, le Maître d'Œuvre pourra faire achever ou remettre en état les installations par une entreprise de son choix et retrancher du prix global toutes les dépenses qui en résulteront

4.3.12. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE - se fera après l'établissement par celle-ci d'une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au Maître d'Œuvre pour approbation doit recenser, par type de documents, et de façon exhaustive :

- Une note de présentation de l'installation,
- Les plans et autres documents issus des PEO (dont synoptiques, schémas et détails),
- Les notes de calcul,
- Les fiches techniques,
- La notice d'exploitation,
- La notice de maintenance (avec la documentation technique par équipement), et les gammes de maintenance des appareils et équipements des installations
- Les autocontrôles et les procès-verbaux (de mise en route pour les équipements),
- L'analyse d'eau de ville,
- La procédure-analyse de désinfection (réception sanitaire),
- Attestation de formation du personnel à la maintenance,

Au cas où le planning de l'opération prévoirait, compte tenu de l'importance des DOE, une remise échelonnée, celle-ci se fera par ensemble complet homogène de façon à permettre au Maître d'Œuvre d'exercer son contrôle

4.4. SPECIFICATIONS DETAILLEES PLOMBERIE - CVC

4.4.1. CANALISATIONS

4.4.1.1. GENERALITES

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominal, conformément à la norme NF EN ISO 6708 de 1995 ainsi qu'aux normes dimensionnelles des tubes et accessoires.

Le diamètre nominal désignera toujours le diamètre intérieur de la canalisation quel qu'en soit le matériau.

La mise en œuvre des installations sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60.1 pour les traversées de planchers, murs et cloisons.

Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollée avec têtes et écrous 6 pans. Les longueurs des boulons seront adaptées aux pièces à serrer.

Lorsqu'une bride ou contre bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne.

Les collecteurs et toutes canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolation et de réglage. Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comporteront aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les parcours horizontaux de distribution de fluides sont mis en œuvre avec une pente minimale de 3 mm/m, avec bouteilles de dégazage équipées d'une purge de gaz sur les points hauts et pots de décantation avec vidange d'eau, des boues et corps étrangers sur les points bas. Les piquages des colonnes se font sur la génératrice supérieure du collecteur de distribution pour les colonnes "montantes" et sur la génératrice inférieure pour les colonnes "descendantes", ceci afin de permettre le dégazage.

Au départ de la production d'eau chaude, les purgeurs doivent comporter une chambre de détente et les purgeurs du type automatique sont doublés par un robinet de purge manuel. Les installations doivent être démontables, notamment les parcours sur rampes, par raccords unions ou par brides placées en parcours. Les canalisations et appareils en cuivre placés en amont d'élément en acier sont interdits, de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

Les dispositifs "anti-bélier" sont du type pneumatique à membrane ou à ressort, qualité alimentaire.

Ces dispositifs "anti-bélier" sont installés aux extrémités des circuits d'eau froide et près de tout élément pouvant provoquer un coup de bélier (anti-retour, électrovanne, etc.).

Toutes les canalisations métalliques enterrées doivent être protégées extérieurement par un ruban imprégné et munies d'une protection cathodique. Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite). Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants "vagabonds", des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

4.4.1.2. TUYAUTERIES EN CUIVRE

Distribution d'eau sanitaire :

OCR Ingenierie – 68 rue de Wambrechies – 59520 Marquette-Lez-Lille – Bât B 1^{er} étage
SAS au capital de 20 000 €

SIRET : 850 405 390 00012 – APE : 7112 B - R.C.S. Lille Métropole 850 405 390 28

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme NF EN 1057+A1 d'avril 2010.

La pose sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60.5. L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure. L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit. Seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NF E 29-591), soit par des raccords métalliques (NF E29-532) ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier cuivre, etc.).

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A81-362. Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits.

Pour les gaz, les dérivations sur les conduits en cuivre doivent être réalisées à l'aide de pièces préfabriquées. Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié, ces tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices isolantes.

Écartement maximum des supports:

DIAMETRE	10 à 22mm	24 à 42 mm	D > 42mm
ECARTEMENT MAXIMUM	1,25 m	1,8 m	2,5 m

Les réseaux encastrés sont disposés sous fourreaux PVC annelés type CINTROPLAST. En aucun endroit, les gaines ne sont interrompues et les rabotages éventuels doivent être maintenus à l'aide d'une bande de plastique adhésif.

Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm ext. sont interdits.

4.4.1.3. TUYAUTERIES EN POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE

(PVC)

Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau froide, les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de WC, pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60°C. Seuls les produits classés M1 et conformes aux normes NF EN 1329-1 d'avril 2014, NF T 54-030, XP CEN/TS 1329-2 de 2013, NF 54-032, NF T 54-037, et NF EN 1453-1 sont employés pour les tuyauteries d'évacuation d'eau.

4.4.1.4. DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

Les tuyauteries en PVC pression sont de qualité alimentaire (attestation de conformité sanitaire délivrée par le C.R.E.C.E.P. ou laboratoire agréé). Les tubes seront conformes aux normes NF EN ISO 3126 de 2005 (Spécifications générales) NF EN ISO 1452 1 à 7 de 2010 pour les conduites avec pression et NF EN 1329-1 de 2014, XP 16-352 et XP 16-362 pour les conduites sans pression.

Les raccords seront conformes aux normes NF EN ISO 1452-1 à 7 de 2010, NF T54-029 pour les conduites avec pression et NF T54-030, XP CENT/TS 1329-2 de 2013 et XP CEN/TS 1329-2 de 2013 pour les conduites sans pression. L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

Tout autre type d'assemblage (colle à souder par exemple) fera l'objet d'un agrément. La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60.31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DIAMETRE EXTERIEUR	12 A 20 MM	25 A 32 MM	40 A 50 MM	63 A 160 MM
Pose en horizontal	0.75 m	1.00 m	1.50 m	2.00 m
Pose en vertical	1.00 m	1.50 m	2.00 m	2.00 m

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage. Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués. Les traverses de parois se feront sous fourreaux. Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

Évacuations EU-EV

Les tubes et les raccords sont conformes aux normes NF T54-028, NF T54-030 et NF T54-032. Classement au feu Me certifié par la marque NF Me. La mise en œuvre (par emboîtement) est conforme aux DTU 60.32 et 60.33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DIAMETRE EXTERIEUR	32 A 63 MM	75 A 140 MM	≥ 160 MM
Pose en horizontal	0.50 m	0.80 m	1.00 m
Pose en vertical	2.70 m	2.70 m	2.70 m

Des manchons de dilatation sont à installer quand la canalisation est installée entre points fixes et sur des grandes longueurs (plus de 8 mètres).

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

- En pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs.
- À chaque changement de direction.
- Tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.

Isolation contre les bruits:

- Fixation par colliers isolants,
- Aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

4.4.1.5. TUYAUTERIES EN PVC CHALEUR (PVC.C)

Distribution D'eau Sanitaire

Les tuyauteries en PVC.C sont de qualité alimentaire, conformes aux normes avec tenue au feu de type M1. L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

Tout autre type d'assemblage (colle à souder par exemple) fera l'objet d'un agrément. La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60.31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
Pose horiz.												
Eau froide	0.65	0.75	0.85	0.90	1.00	1.10	1.25	1.40	1.52	1.75	1.85	2.00
Eau chaude	0.45	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	1.10	1.12	1.15	1.35	1.40
Pose vert.												
Eau froide	0.85	1.00	1.10	1.20	1.30	1.45	1.60	1.80	2.00	2.30	2.40	2.60
Eau chaude	0.55	0.70	0.80	0.85	0.90	0.95	1.10	1.30	1.35	1.40	1.60	1.70

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage. Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués. Les traverses de parois se feront sous fourreaux. Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

4.4.1.6. TUYAUTERIES EN POLYETHYLENE MULTICOUCHE

Distribution D'eau Sanitaire

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

La température de l'eau sera de 80°C au plus, mais pourra subir des pointes accidentelles à 100 °C.

Les tubes se composent des différents matériaux suivants :

- Un tube intérieur en PER (réticulation par irradiation)
- Une couche d'adhérence intérieure,
- Une âme en aluminium,
- Une couche d'adhérence extérieure,
- Une couche extérieure de PER (réticulation par voie chimique).

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de raccords à compression ou raccords à sertir suivant diamètre (confer avis technique du fabricant).

Les réseaux encastrés seront équipés de fourreaux rigides ou une gaine afin de faciliter le remplacement en cas de problème. La couleur du fourreau ou de la gaine sera rouge sur ECS et bleu sur ECS.

4.4.1.7. TUYAUTERIES EN FONTE D'ASSAINISSEMENT

Évacuations EU-EP-EV

La fabrication et les caractéristiques des tuyaux et raccords en fonte sans pression seront conformes à la norme NF EN 877. Ils seront livrés peints à la peinture antirouille.

Les pieds de chutes et les changements de direction sont toujours exécutés avec des coudes à 45°C, les coudes à 87°30 étant réservés pour les raccordements d'appareils sanitaires sur les chutes (exemple : WC).

La mise en œuvre (par collier à joint - ou emboîtement dans le cas des EP extérieures) est conforme aux spécifications des fournisseurs et aux prescriptions du DTU 60-2. Les joints de canalisations et leurs assemblages dans l'épaisseur des maçonneries sont proscrits.

Dans le cas d'impossibilité, des précautions particulières doivent être prises afin de donner toutes garanties possibles (exemple : enrobage avec une bande imprégnée, etc.). Lorsque des raccordements ou des changements de direction ne peuvent pas être exécutés au moyen de pièces standards, ils sont réalisés au moyen de pièces en plomb ou en cuivre, façonnées spécialement.

Dans toutes les traversées de dalle ou de mur, les chutes seront équipées de dispositifs permettant la reconstitution du degré coupe-feu de la paroi traversée disposant d'un PV d'essai.

Partout où cela s'avère nécessaire, pour des raisons de bruit ou de tenue au feu, il est prévu un flocage des collecteurs d'évacuation. Les chutes ont un diamètre constant sur toute leur hauteur.

Les raccordements avec les réseaux cuivre ou PVC d'évacuation des appareils seront réalisés par des tampons mixtes.

Les fontes sont choisies dans les séries PAM (ou équivalent) :

- SUPER METALLITE E (SME) à emboîture pour des diamètres < à 150 mm
- SUPER METALLITE standard (SMU S) à bout lisse, avec joint SMU pouvant résister aux mises en charges accidentelles.

- SUPER METALLITE U type Plus à bout lisse, avec protection intérieure complémentaire pour eaux agressives, protection extérieure permettant la pose en tranchée. Joint avec manchette nitrile pour l'évacuation des eaux chargées d'hydrocarbures.

Il sera prévu sur toutes les descentes, chutes et collecteurs en fonte ainsi que pour tous les raccords, une couche de peinture antirouille, exécutée avant la pose, en supplément de la peinture d'origine du fournisseur.

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux enterrés ou collecteurs en caniveau, à chaque changement de direction et toutes les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs. Les bouchons d'obturation seront du type expansif, vissés.

4.4.2. MATERIAUX DIVERS

Tuyauteries en plomb

L'emploi des tubes en plomb est interdit, sauf pour des évacuations spéciales, sur accord du Maître d'Œuvre

Tuyauteries en fonte d'adduction

Son emploi est réservé à l'adduction d'eau, et seulement pour les parcours enterrés.

Tuyauteries en amiante - ciment

Les tubes en amiante-ciment sont interdits pour les ouvrages de plomberie sanitaire.

4.4.3. ACCESSOIRES DIVERS

4.4.3.1. OBTURATION DES TUYAUTERIES

L'obturation des tuyauteries est réalisée au moyen de fonds standards ou brides pleines du commerce.

4.4.3.2. PURGE D'AIR

Tous les points hauts de circuit sont munis de bouteilles de purges d'air d'un diamètre extérieur au moins égal à DN = 60 mm (chambre de réduction de vitesse).

Les bouteilles de purge sont équipées d'un robinet à soupape de diamètre DN 20 mm et d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet à boisseau sphérique de diamètre DN = 15 mm Les tuyauteries de vidange sont installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif est prévu de façon à contrôler l'écoulement du liquide.

Dans le cas de l'ECS, prendre en compte la présence de chlore gazeux.

4.4.3.3. MANCHETTE - TEMOIN

Elles sont soit droites, soit coudées, d'une longueur de 50 cm, isolées par vannes amont et aval et équipées de raccord trois pièces.

Conformément aux prescriptions du DTU 60.1, elles ont le diamètre de la canalisation considérée.

4.4.3.4. PRISES - ESSAIS ET PRELEVEMENT

Chaque ensemble est composé d'un robinet de puisage en laiton nickelé avec vanne d'isolement.

4.4.3.5. BIPASSE

Chaque bipasse pour désinfection avant mise en service comporte une prise avec robinet de rinçage et une prise pour injection.

4.4.3.6. FOURREAUX / COUPE-FEU

Fourreaux – généralités

Au regard de la norme NF P 52-305-1 (référence DTU 65.10), toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

À travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

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

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité. L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.

L'Entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

Coupe-feu généralités

Rappel des exigences ERP

Conduits traversant, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques courants ou moyens accessibles ou non au public (selon CO 31 et exigences du bureau de contrôle) :

Sur les conduits d'évacuation EP, EU, EV, d'alimentation EF et ECS, respecter les dispositions suivantes :

- Pas d'exigence sur les conduits en charge d'eau quel que soit leur diamètre et pour les autres conduits si leur DN est inférieur ou égal à 75 millimètres.
- Pour $75 < DN \leq 315$ mm, prévoir la mise en œuvre de dispositif d'obturation pare-flammes de traversée 30 minutes (PF ½ h). Exigence PF ½ h réputée satisfaite :
 - o Pour les conduits métalliques à point de fusion supérieur à 850°C,
 - o Pour les conduits en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me de diamètre nominal ≤ 125 possédant une épaisseur renforcée réalisée selon § 8 de l'article CO 31].

Nota : Les conduits PVC classés M1 pourront être encore utilisés dans les établissements dont les permis de construire ou les autorisations de travaux seront délivrées avant le 31 décembre 2009.

Fourreaux en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me, d'épaisseur au moins égale à celle du conduit, longueur au moins égale à celle de la paroi traversée augmentée de une fois leur propre diamètre, partie extérieure à la paroi traversée située au-dessous d'une paroi horizontale ou de part et d'autre d'une paroi verticale, par exemple réalisés par deux demi-conduits coupés suivant une génératrice et plaqués contre le conduit à protéger.

- Dans les autres cas ou sans respect du point précédent, conduits disposés dans des gaines en matériaux incombustibles et coupe-feu de traversée = degré CF de la paroi traversée. Gaine verticale recoupée horizontalement dans la traversée des planchers tous les deux niveaux par des matériaux incombustibles.

Trappes de visite éventuelles PF ½ h.

OCR Ingenierie – 68 rue de Wambrechies – 59520 Marquette-Lez-Lille – Bât B 1^{er} étage
SAS au capital de 20 000 €

SIRET : 850 405 390 00012 – APE : 7112 B - R.C.S. Lille Métropole 850 405 390 33

Conduits traversant, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques importants (selon CO 32 et exigences du bureau de contrôle)

- Pour un diamètre nominal > 125 mm et pour les conduits > 125 mm desservant le local, respecter l'article CO 31.
- Dans les autres cas, conduits équipés d'un dispositif d'obturation ou mis en œuvre dans une gaine CF 2h.

Coupe-feu des canalisations d'évacuation en fonte

Les canalisations sont scellées dans la paroi. Dans certains cas, le rétablissement du degré coupe-feu est réalisé par des dispositifs spécifiques devant disposer d'un PV d'essais en cours de validité.

Pour les détails de mise en œuvre, se reporter au PV de classement.

Dans le cas de planchers béton inférieurs à l'épaisseur définie dans le PV d'essais, une recharge sera prévue dans les gaines techniques pour obtenir l'épaisseur requise.

Coupe-feu des canalisations d'évacuation en plastique

Les canalisations sont équipées de manchettes coupe-feu comportant un produit gonflant réfractaire.

Caractéristiques des produits

Ces produits doivent être :

- Résistants aux intempéries, à l'eau et à l'humidité ainsi qu'aux ambiances industrielles.
- Faciles à installer et à démonter.
- Non corrosifs.
- Avec effet d'étanchéité rapide et sûr.
- Résistant aux ambiances chimiques pour les laboratoires.
- Fournis avec un PV d'essais en cours de validité.

Mise en œuvre des produits

Le système d'obturation est glissé sur le tuyau à l'intérieur de la paroi et doit être positionné dans l'alignement:

- Du plafond pour les traversées de plancher.
- Du mur pour les traversées de mur.

Suivant Procès-Verbal du fabricant, la protection d'un mur peut comporter 1 ou 2 manchons encastrés. Le reste de la réservation devra être rempli avec un isolant phonique.

4.4.4. SUPPORT DE TUYAUTERIES

Les colliers et supports seront obligatoirement sélectionnés en fonction des tuyauteries à supporter et dans les fabrications de série. Ils seront en matériaux inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations, les colliers permettront le démontage et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

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

L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports.

Une garniture insonorisante montée en usine sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Elle assurera le recouvrement des arêtes des colliers et permettra la dilatation des tuyauteries (profil à cordons, etc.).

Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

-
- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,

- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (exemple : planchers alvéolaires, etc.).

Pour les petits diamètres, un seul collier commun à deux canalisations pourra être installé (distribution intérieure des cellules).

Lorsque les canalisations seront chromées, les supports et rosaces correspondantes le seront également.

L'assemblage rail + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

Cas de la fonte

	NOMBRE DE SUPPORTS	
	INTERIEUR DES BATIMENTS	EXTERIEUR DES BATIMENTS
Parcours vertical:		
Longueur ≥ 2.70 m	1	1 (SME) 2 (SMU)
Longueur ≥ 1.00 m		1
Longueur ≤ 1.00 m	1	
Culotte et embranchement	1	1
Changement de direction $> 45^\circ$	1	1
Parcours horizontal:		
Longueur ≥ 2.00 m	2	2
Raccord ou longueur < 2.00 m	1	1

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 5.3.1.1 du DTU 60.2 P1-1.

Tableau des types de joints à prévoir pour les descentes d'eaux pluviales :

HAUTEUR D'EAU POTENTIELLE	DN 40 A 125 MM	DN 150 A 200 MM	DN 250 A 600 MM
30 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes
50 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU S Tout inox
100 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU S Tout inox	Joint SMU S Tout inox

Ces dispositifs sont complétés :

- Par des raccords d'ancrage :
 - o pour les tronçons droits tous les 15 mètres,
 - o pour les dévoiements à chaque dévoiement,
- Par des butées sur les tampons de visite, tés de visite et bouchons.

4.4.5. DILATATIONS

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations en acier.

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

Les canalisations d'évacuations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc en bas de colonnes. Les canalisations d'alimentation en matières plastiques sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation (y compris dans le cas de chocs thermiques).

Les joints de dilatation de la structure des bâtiments ont des variations possibles dans les deux directions. Le titulaire du présent lot prendra toutes les mesures nécessaires pour les passages de réseaux aux droits des joints (lyre de dilatation, flexible ou autre système agréé).

4.4.6. CALORIFUGE

Équipements à calorifuger

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation doivent être calorifugés, sauf indication contraire dans le présent CCTP.

Tous les générateurs d'eau chaude doivent être calorifugés.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation exposées au gel doivent être impérativement calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation placées dans des conditions telles qu'elles sont l'objet de condensation, doivent être calorifugées.

Toutes les canalisations d'eau froide pouvant se trouver réchauffées par des canalisations chaudes passant à proximité dans des gaines ou des faux plafonds.

Matériaux employés

Les matériaux doivent être classés au feu M0 ou M1.

Ils ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz toxiques lors de leur combustion (interdiction d'emploi des produits chlorés en particulier).

Calorifuge des canalisations déperditrices de chaleur anti-condensation ou exposées au gel

Il peut être constitué :

- De coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Ces coquilles sont entoilées et lissées au plâtre dans les locaux secs, entoilées et recouvertes d'un enduit pare vapeur M1 dans les locaux humides et les caniveaux. L'entoilage doit être imputrescible. Les coquilles sont posées à joints contrariés et munies de manchettes d'arrêt en zinc en aluminium au droit des raccords. Les cerclages des coquilles sont réalisés par fil de fer galvanisé, à intervalle maximum de 0,50 m.
- De gaines préformées marque ARMAFLEX ou similaire.

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge est susceptible d'être heurté fréquemment, il est revêtu d'une protection en tôle d'acier galvanisé, aluminium ou PVC, cette protection s'étend jusqu'à 2 mètres du sol fini (couloirs de circulation en particulier).

Lorsque le calorifuge équipe des tuyauteries aériennes extérieures, il est revêtu d'une protection métallique vissée en tôle d'aluminium ou de zinc. Les tuyauteries calorifugées dans les locaux techniques sont revêtues d'une tôle d'aluminium y compris matériels, les fixations sont faites à l'aide de vis PARKER cadmiées.

Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85 %, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie. Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

L'usage d'enduits "anti-condensation" en remplacement du calorifuge est interdit.

Épaisseurs minimums de calorifuge

	DIAMETRE DES TUYAUTERIES								
	15 MM	20 MM	26 MM	32 MM	40 MM	50 MM	65 MM	80 MM	100 MM
ANTI-CONDENSATION									
Canal. métalliques	9 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Canal. plastiques	9 mm	9 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm
ANTI-DEPERDITIONS									
Canal. métalliques	19 mm	24 mm	24 mm	24 mm	24 mm	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
Canal. plastiques	19 mm	19 mm	19 mm	24 mm	24 mm	24 mm	30 mm	30 mm	30 mm

Ces épaisseurs s'entendent pour un coefficient de conductivité thermique (λ) de 0,038 W/m°K à 0°C.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, le coefficient de perte sera au plus égal à $3,3 \times d$ (diamètre extérieur du tube sans isolant) + 0,22 selon le DTU 60.11 (classe 1 suivant la norme NF EN 12828+A1).

Protection antigel

En plus du calorifuge, les canalisations d'eau exposées au gel (vide sanitaire ventilé, sous-sol non chauffés, passage extérieurs) sont équipées d'un traçage électrique autorégulant.

Le calorifuge ne sera pas interrompu aux traversées de parois, planchers, au droit des fixations, colliers, étriers, supports.

Les tuyauteries sont individuellement revêtues du calorifuge.

4.4.7. ENSEMBLE DE PROTECTION

La protection des eaux destinées à la consommation humaine doit être assurée suivant le règlement départemental (propre à chaque département).

Les équipements nécessaires à cette protection sont regroupés sous le terme "ensembles de protection".

Ces dispositifs de protection doivent obligatoirement être du type NF "antipollution".

À défaut de ce label NF, les dispositifs sont du type agréé par le Service des Recherches (SRIPS) de la Mairie de Paris.

4.4.8. ROBINETTERIE GENERALE

Généralités

La robinetterie générale devra être autant que faire se peut uniformisée et de même marque.

Elle doit répondre aux dispositions des normes françaises et, en particulier, celles de classes E 29 et P 43.

La robinetterie et ses joints sont choisis de manière à s'adapter au réseau sur lequel elle est disposée, compatibilité notamment avec la nature du fluide, la température, la pression de service, le matériau et son diamètre.

Toute la robinetterie d'un diamètre intérieur \leq à 50 mm sera du type taraudé avec unions de démontage en amont/aval, la robinetterie d'un diamètre intérieur $>$ à 50 mm sera à brides.

Toute la robinetterie du bâtiment portera l'estampille NF Robinets et vannes d'arrêt.

Des raccords taraudés seront installés en amont/aval des organes (de panoplie générale eau froide et eau incendie en particulier) afin de permettre leur démontage sans nécessité de découpe de tuyauterie.

Robinets et vannes d'arrêt

Toute pièce de robinetterie doit être démontable, soit par nature à l'aide de brides pour les diamètres supérieurs à 50 mm, soit au moyen de pièces taraudées pour les diamètres inférieurs.

La robinetterie doit être du type "à boisseau sphérique" 1/4 de tour avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé dur jusqu'au DN50 (50/60 mm), ou du type papillon en fonte revêtue polyamide, usinage des portées, axe en inox, étanchéité par manchette en élastomère pour DN65 (66/76) et plus. Pour les vannes papillon à brides, oreilles de centrage ou oreilles taraudées suivant installation.

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe et non au diamètre de l'appareil raccordé.

Chaque colonne et chaque antenne doivent comporter :

- Un robinet d'isolement sur eau froide et eau chaude sanitaire, un robinet à double réglage sur recyclage d'eau chaude sanitaire,
- Un robinet de purge à clé triangulaire amovible.

Chaque groupe d'appareils, point de puisage, attente ou appareil isolé doit pouvoir être isolé par robinets d'arrêt.

Les robinets de purge doivent être du type à boisseau, commande à clé et raccord au nez. Les dispositifs de réglage doivent être à commande à clé.

Des robinets de sectionnement doivent être montés sur chaque circuit maillé de façon que toutes les parties du bouclage puissent être isolables séparément. Les robinetteries antipollution doivent être choisies dans les modèles ayant reçu l'agrément des Laboratoires d'Hygiène, et NF "antipollution".

L'emploi de vanne à fermeture rapide pour isolement de pompes est interdit (coup de bélier).

Robinetterie de réglage

Le réglage du débit dans chaque réseau est assuré par un robinet à soupape :

- Corps en bronze ou en fonte,
- Fermeture par soupape,
- Disque interchangeable en téflon.

Filtres

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable. Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale inférieure à 16 bars.

Raccordement à brides pour les diamètres supérieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale supérieure à 16 bars. En tête des installations au niveau des branchements d'eau, il sera obligatoirement mis en place par le présent lot un poste de filtration à fonctionnement duplex manuel ou automatique : tamis, sable, membrane, poche selon qualité eau. Un by-pass d'isolement sera prévu.

Détendeurs

Ils seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, corps en bronze ou en fonte.

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval et by-pass.

Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

Détendeur régulateur

Ils sont composés d'un corps en fonte aciérée ou en bronze, avec clapet et joint caoutchouc. Ils assurent une pression constante à débit variable. La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass.

Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

Anti-bélier

Ils seront du type à vessie. Le corps est en acier inoxydable, la vessie en caoutchouc synthétique comportera une valve de gonflage. Le gaz de gonflage utilisé sera de l'azote.

Vanne d'isolement en amont en position d'ouverture.

Clapet anti-pollution

Ensemble type NF comprenant cuve en laiton équipée de 2 bossages percés avec bouchons plastique (ou laiton en cas de résistance aux chocs thermiques et/ou chlorés), robinets d'essais et introduction solution désinfectante.

Disconnecteur hydraulique

Le corps du disconnecteur sera en fonte revêtue époxy ou en bronze suivant le diamètre avec clapet en noryl ou en laiton, joints de clapet en caoutchouc. Ressorts et visserie en acier inoxydable.

La mise en œuvre se fera suivant les directives du guide n° 1 - Hygiène publique. Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnexion se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

Pour les appareils installés sur des réseaux maillés, ces derniers seront calibrés afin de tenir compte du débit réel en retour.

Robinet de puisage

Ils seront alimentés en eau froide ou chaude, suivant indications des plans, soit :

Dans locaux techniques = robinet de puisage DN 20 avec raccord au nez, le tout en laiton poli posé sur patère avec vanne d'isolement amont.

Dans sanitaires et locaux "nobles" = robinet de puisage DN 15 chromé posé sur patère chromée avec vanne d'isolement amont.

Le dispositif de commande pourra être du type à tête cache-entrée avec clef de manœuvre.

Tous les robinets de puisage comporteront un système antipollution.

Mitigeur

Le mitigeage de l'eau sera obtenu à partir d'un mitigeur thermostatique avec plage de réglage de +10° à + 60°C.

Sur chaque arrivée d'eau froide et d'eau chaude, il sera installé une vanne d'arrêt et un clapet anti-retour.

Sur le départ eau mitigée, il sera prévu une vanne d'isolement et une protection par électrovanne asservie à une sonde en cas de dépassement de température.

Clapet anti-retour

Type à clapet

Ils peuvent fonctionner en toutes positions. Ils sont réalisés en bronze, corps et clapet, avec étanchéité joint nitrile, tige de guidage inox dans bague bronze, ressort inox.

Type à boule

Fonctionnement en position verticale ou horizontale. Ils sont réalisés avec boule en résine ou en fonte caoutchoutée, joint caoutchouc ou à membrane.

4.4.9. APPAREILS DE CONTROLE ET MESURE

Manomètre

En différents points des réseaux et à proximité des équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.

Les manomètres indicateurs auront un boîtier métallique de diamètre 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.

En amont, un robinet d'isolement trois voies sera installé ainsi qu'un siphon amortisseur.

Thermomètre

Type à liquide

Les lectures de températures devront pouvoir être vérifiées sur tous les points des circuits où il sera nécessaire de connaître :

- Les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échanges thermiques.
- Les températures au départ et au retour et à chaque point d'utilisation le plus défavorisé des réseaux d'eau chaude.
- Les températures des réseaux d'alimentation d'eau froide.

Les thermomètres seront à verre optique grossissant.

4.4.10. PUITS THERMOMETRIQUES

À l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle. Ces doigts de gants seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

4.4.11. COMPTEUR D'EAU

Les compteurs d'eau destinés à mesurer les quantités d'eau (remplissage d'installation, répartition des consommations, etc.) présentent les caractéristiques principales suivantes :

- Compteur dynamique à jets multiples et turbines.
- Cadran sec à rouleaux chiffrés, avec transmission magnétique sans presse-étoupe entre turbine et totalisateur.
- Capacité d'enregistrement : 10 000 m3 minimum.
- Montage : sur conduite horizontale.

4.4.12. TRACEUR ELECTRIQUE

Les traceurs seront constitués d'un câble chauffant placé contre la tuyauterie à l'intérieur du calorifuge et comprendront :

- Deux conducteurs en cuivre.
- Une enveloppe semi-conductrice, auto réglable en polymère.
- Une tresse en cuivre étamé.

Le système d'autorégulation permettra au câble de rester à une température fixe. Le calcul des pertes thermiques linéaires permettra de choisir dans la gamme du fabricant le type de câble le mieux adapté.

Des étiquettes signalant la présence de cet équipement sont placées à intervalles réguliers sur les réseaux concernés.

En complément d'isolation thermique due par le présent lot, des rubans chauffants électriques adaptés aux besoins ainsi qu'aux ambiances rencontrées (corrosives, explosives, etc.) seront mis en œuvre sur les bases suivantes :

Mise hors gel

L'installation sera composée des éléments ci-après :

- Ruban chauffant à puissance constante constitué de 2 fils conducteurs isolés par gaine PVC haute température avec fil spiralé pour connections alternatives. Le tout sera revêtu d'une gaine enveloppe de protection en PVC, haute température.

Assemblage des éléments par presse-étoupe et bagues thermo contractables.

Fixation en continu par un ruban adhésif

- Alimentation électrique y compris tout accessoire indispensable : boîte de jonction étanche avec support, sortie de calorifuge, disjoncteur différentiel, chemin de câbles, etc.

Suivant la nature du courant distribué, il pourra être installé par le présent lot un transformateur pour assurer une alimentation en 230 V.

- Thermostat de régulation (ambiance et surface) sur support avec coffret de commandes et de protection.

Le calibrage de l'appareillage de commande et de contrôle devra prendre en considération les surintensités de régime apparaissant à la mise en service des installations.

- Détecteur de coupure électrique par contrôle de l'intensité avec contacts inverseurs pouvant permettre une alarme visuelle et sonore.
- Repérage tout au long du parcours par étiquetage.

Maintien en température (cas du remplacement d'un recyclage par pompe)

La réalisation des installations de maintien en température se fera suivant le même principe que celui décrit ci avant pour les systèmes de mise hors gel, mais avec l'emploi de rubans chauffants auto régulants.

Ces rubans seront constitués de 2 conducteurs parallèles incorporés dans un polymère semi-conducteur avec gaine d'isolation en élastomère et tresse extérieure de blindage en acier inoxydable permettant la mise à la terre.

4.4.13. SIPHON DE SOL

Sanitaires et locaux "nobles"

- Siphon en fonte avec garde d'eau d'une hauteur de 60 mm, comprenant bouchon de visite et orifice de sortie en diamètre 50 et, platine de reprise d'étanchéité.
- Grille d'entrée d'eau en acier inoxydable réglable en hauteur de 100 mm x 100 mm avec système de fixation inviolable.
- Pour les zones de cuisine, les siphons seront d'une conception identique à celle décrite ci avant mais en diamètre 100 mm avec grille caillebotis antidérapante en acier inoxydable.
- Chaque siphon comportera un orifice supplémentaire pour raccordement d'un lavabo ou autre appareil, à chaque fois qu'il y en aura la possibilité et permettant ainsi l'alimentation en continue de la garde d'eau.

Locaux techniques

- Siphon composé d'un boîtier avec paroi siphonide, d'une ouverture de nettoyage, d'une grille et d'un panier ramasse boue en matière plastique.
- La garde d'eau sera de 60 mm et le diamètre de sortie de 100 mm.
- L'ensemble est en fonte grise avec ou sans platine de reprise d'étanchéité.

4.4.14. AVALOIRS

Les avaloirs de sol seront en fonte grise et adaptés aux charges de passage, avec ou sans platine de reprise d'étanchéité.

La grille avec trous de drainage des eaux aura une dimension de 200 mm x 200 mm et sera en fonte grise asphaltée.

Le diamètre de raccordement au réseau d'évacuation sera de 100 mm

Les "avaloirs d'étage" en fonte également seront installés le long des poteaux suivant indication des plans. Ils seront éventuellement de type AVALOIR d'étage à double fonction comportant cadre d'appui grille couronne à sortie verticale d'une résistance de 5 kN ; la grille couronne permettant d'évacuer les eaux du niveau "N" et de recevoir le tuyau de chute DN 100 du niveau "N + 1".

4.4.15. OUVRAGES DE GENIE CIVIL

Les ouvrages de Génie Civil seront réalisés par le lot Gros œuvre : locaux techniques, fosses, regards, caniveaux, etc. L'Entreprise du présent lot fournira toutes les caractéristiques techniques de ces ouvrages : dimensions, surcharges, implantations, etc.

Elle s'assurera, avant le démarrage de ses installations que ces ouvrages ont été réalisés conformément à ses instructions.

De même l'Entrepreneur du présent lot devra prendre en compte toutes les dispositions nécessaires pour assurer le maintien de la désolidarisation au passage des dalles flottantes.

L'Entrepreneur du présent lot devra fournir au lot Gros œuvre, toutes les pièces à sceller dans les ouvrages en béton armé (exemple : traversées dans parois moulées, accessoires pour réserves d'eau, etc.).

4.4.16. POMPES DE RECYCLAGE ECS

Groupes électropompes en ligne, monoblocs, à moteur ventilé dont un en secours avec :

- Corps de pompe bronze,
- Arbre acier au chrome - nickel,
- Roue en matériaux de synthèse (noryl, polypropylène...),
- Étanchéité: garniture mécanique carbone/alumine, joint viton.

4.4.17. IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS

Généralités

L'ensemble des divers éléments constituant l'installation fera l'objet, par le présent lot, d'un repérage et étiquetage pour identification.

Les teintes conventionnelles ainsi que le repérage seront conformes aux prescriptions des normes de classe X 08 et, en particulier, NF X 08-100, NF X 08-104 et NF X 08-105.

Tuyauteries non calorifugées

En plus de la peinture anticorrosion et de finition réalisée comme décrit dans les chapitres précédents, des anneaux ou rectangles d'identification seront disposés de façon suivante :

- De part et d'autres de chaque élément de robinetterie,
- De part et d'autres de chaque traversée de cloison,
- De part et d'autres de chaque dérivation sur le(s) réseau(x) principal(aux) ou secondaire(s),
- Tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

Tuyauteries calorifugées

La teinte de fond sera réalisée sur une longueur d'environ 0,50 m du revêtement du calorifuge.

Les anneaux et rectangle d'identification seront disposés comme indiqués au paragraphe précédent.

Robinetterie et accessoires

Tous les éléments de robinetteries et accessoires seront repérés par une étiquette fixée sur le corps de ces derniers.

L'étiquette sera composée d'un socle métallique avec boîtier en Plexiglas et d'une étiquette de repérage gravée, de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante. Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

- Circuit duquel l'élément de robinetterie est rattaché.
- Nature du fluide.
- Niveau auquel la vanne est installée.
- Toutes autres indications : NF (normalement fermé), NO (normalement ouvert), flèche (sens d'action), etc.

Le code sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant exécution.

Appareils et matériels

Tous les équipements seront repérés au moyen d'une étiquette dite robinetterie indiquant les renseignements suivants :

- Fonction de l'appareil, par exemple : surpresseur, adoucisseur, etc.
- Un numéro d'ordre qui sera rapporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques.

4.4.18. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

Le présent lot devra l'ensemble des raccordements des câbles de puissance et de télécommande éventuelle de ses matériels y compris des câbles laissés en attente par l'électricien. Ces raccordements seront effectués avec soins à l'aide de cosses serties.

À proximité des pompes, il sera prévu une boîte de raccordement étanche avec barrettes de connexions.

Au niveau des raccordements des résistances, le présent lot devra la fourniture et la mise en place de gaines isolantes pour éviter la détérioration des isolants par la chaleur.

Pour les chauffe-eau électriques individuels, le présent lot doit les raccordements électriques de chaque appareil. Chaque chauffe-eau sera obligatoirement raccordé au réseau électrique par des connexions fixes (le raccordement par prise de courant est interdit).

Avant raccordement, le présent lot s'assurera que la tension de service correspond au schéma de branchement des thermoplongeurs et que l'alimentation, mise en œuvre par l'électricien, comprendra :

- Une protection par disjoncteur calibré correspondant à la puissance de l'appareil,
- Une canalisation comportant 3 conducteurs (phase + neutre + terre) pour les appareils monophasés ou 4 conducteurs (3 phases + terre) pour les appareils triphasés,
- Une boîte de connexion encastrée ou en saillie possédant une barrette de connexion,
- Un contacteur interrupteur jour/nuit éventuel.

Le présent lot devra la liaison en câble souple type H 07 RN F (U 1000 SC 12 N) dont la section et le nombre de conducteurs seront identiques à ceux de l'alimentation amont.

Les raccordements sur les bornes de l'appareil et sur la barrette de connexion seront réalisés à l'aide de cosses serties.

Schéma d'installation

Dans chaque local technique, il sera affiché le schéma de principe de l'installation contenue dans le local considéré et expliquant le fonctionnement de cette dernière. Le schéma sera graphiquement du type unifilaire, en couleur et mis sous protection Rhodoïd avec cadre.

Test lampe

L'Entreprise devra sur l'ensemble de ses tableaux de commande ou de contrôle des test-lampes afin de s'assurer que le dysfonctionnement ne vient pas de l'ampoule ou diode

4.4.19. TROUS SCELLEMENTS, REBOUCHEMENTS ET RACCORDS

Les trous, réservations, feuillures, trémies, etc., dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie seront réservés par le lot gros œuvre.

Toute réservation non fournie en temps utile sera exécutée par le lot gros œuvre aux frais du titulaire du présent lot.

L'Entreprise du présent lot est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc. y compris leurs scellements. Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, etc., réalisés, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchements et raccords de finition dans les éléments de structure et de maçonnerie ne sont pas à la charge du présent lot.

Dans les cloisons légères, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent lot. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.

4.5. SPECIFICATIONS DETAILLEES CVC

4.5.1. REPLISSAGE ET PURGE

Remplissage en eau des installations

Il est toujours précédé d'un premier rinçage par un remplissage complet en eau brute et vidange totale pour évacuer les corps étrangers.

Le remplissage définitif ne se fait qu'après un deuxième rinçage par un remplissage complet en eau adoucie (TH 10°F), traitée au phosphate (passivation) et vidange totale après un mois de chauffe, afin d'éliminer la calamine.

Le remplissage définitif doit être suffisamment lent pour garantir l'évacuation totale de l'air contenue dans l'installation vidée de l'eau sans toutefois excéder 12 heures.

Des robinets de prise d'échantillons sont placés sur le circuit en aval de l'injection et au retour du circuit qui comporte des manchettes témoins démontables d'examen de la surface interne.

Purge des installations

Les installations doivent être totalement vidangeables en moins de 4 heures sans provoquer de dépression destructrice et de préférence en local technique.

Tous les appareils, sauf les terminaux non placés en points bas, sont munis de robinets de vidange.

En locaux techniques SST, les vidanges sont canalisées en "fixe" jusqu'aux orifices d'évacuation générale des eaux pluviales avec interposition d'un "puisard" à double compartiment dans la chaufferie. Le deuxième compartiment (évacuation) est équipé ou non de pompe(s) de relevage automatique(s) selon le chapitre, le premier sert de décantation et de refroidissement.

En locaux techniques, les vidanges d'eau pouvant excéder 40°C font l'objet d'un circuit spécifique de collecte jusqu'au premier compartiment du puisard en chaufferie et à un réservoir de refroidissement dans les autres locaux techniques avant rejet.

Tous les points hauts en locaux techniques sont équipés de "bouteilles" en tube acier avec robinets de purge d'air ramenés à hauteur d'homme à débouchés sur entonnoirs généraux eux-mêmes évacués sur les collecteurs de vidange "froide" ou sans pression, ce qui ne dispense pas des purgeurs automatiques en continu nécessaires.

Tous les autres points sont équipés de purgeurs d'air manuels.

4.5.2. RESEAUX HYDRAULIQUES

Le circuit primaire est constitué par les éléments suivants :

CIRCUIT	EQUIPEMENTS A PREVOIR PAR LE PRESENT LOT
Circuit primaire avec collecteurs	<p>Tuyauterie de diamètre nominal supérieur au DN50 en acier noir selon NF EN 10216-1 nuance P235.</p> <p>Les collecteurs aller et retour sont dimensionnés à une vitesse maxi de 0,25 m/sec (l'ensemble étant dimensionné pour la puissance totale installée) et alimentent les piquages aller et retour des différents départs.</p> <p>Vannes d'arrêt ¼ tour sur chaque raccordement. Thermomètres sur aller et retour.</p> <p>1 ensemble vidange sur un point bas du collecteur retour permettant de réaliser des chasses sur l'installation pour l'évacuation des boues.</p> <p>Robinet de vidange.</p> <p>Vanne de réglage sur by-pass</p>
Circuit primaire avec Bouteille de répartition	<p>La distribution primaire alimente une bouteille de répartition qui comporte notamment :</p> <p>Vannes d'isolement, purgeur automatique à grande capacité et vanne de chasse, Thermomètres à doigt de gant montés sur chacune des canalisations de raccordement,</p> <p>1 thermomètre à cadran de grande taille monté directement sur bouteille,</p> <p>1 manomètre de grande taille monté directement sur la bouteille.</p>

Les circuits secondaires sont constitués des éléments suivants :

TYPE DE RÉSEAU	EQUIPEMENTS A PREVOIR PAR LE PRESENT LOT
Température constante	<p>Pompes,</p> <p>Vanne d'équilibrage, Vanne d'arrêt, Thermomètre sur aller et retour</p>

Température régulée	<p>Pompes,</p> <p>Vanne de régulation 3 voies. Vanne pressostatique Vanne d'équilibrage. Vanne d'arrêt. Sonde de départ. Sonde extérieure. Thermomètre sur aller et retour.</p> <p>Boucle de distribution en tube acier noir</p>
---------------------	--

4.5.3. POMPES-CIRCULATEURS

La roue des pompes est de préférence construite en acier inox. Si un matériau de synthèse est utilisé, le filtre qui dans tous les cas protège toute pompe, ne doit pas pouvoir être by-passé et doit présenter une efficacité absolue aux plus petites impuretés solides.

L'arbre est dans tous les cas en acier inox ainsi que la chemise des rotors noyés.

Le corps des volutes peut être en fonte jusqu'à une température possible de 100°C. Au-dessus, il est obligatoirement en acier. Il est toujours muni d'un purgeur.

Les paliers peuvent être à garniture graphite ou céramique. Dans ce dernier cas, l'impossibilité absolue d'un démarrage sans eau doit être assurée.

Pour les pompes jumelées de forte puissance (> 5 kW), on privilégiera les ensembles à rotation inverse.

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 doit pas interrompre le fonctionnement de l'autre ou doit être tel que l'incidence sera insensible.

Chaque pompe ou chaque groupe jumelé est équipé de la robinetterie du paragraphe et d'un filtre à panier sur l'aspiration, de manchons souples aux orifices, d'un clapet de retenue à battants, 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) et en cas de débit variable sur le circuit (exemple : vannes de régulation deux voies ou robinets thermostatiques) d'une vanne pressostatique entre entrée et sortie.

Circulateurs :

Les circulateurs à rotor noyé de classe A sont constitués d'un moteur à commutation électronique et d'un convertisseur de fréquence.

Ils offrent ainsi une variation de vitesse intégrée qui permet :

- Soit d'accompagner les variations de débit du réseau en régulant la pression délivrée (delta P constant ou variable)
- Soit de réguler une pression ou une vitesse en fonction d'un signal analogique externe (signal 0-10V)

Le choix des fonctions et les valeurs de réglage sont directement lus sur l'écran de contrôle du circulateur. Des interfaces de communications optionnelles sont disponibles pour les principaux protocoles de communication (Lon, Modbus, Bacnet, ...)

De manière générale ils répondent aux exigences suivantes :

- Niveau sonore 54dB(A) maxi (1m de l'appareil)
- Température fluide de -10 à + 110°C
- Température ambiante +40°C maxi.
- Interface de communication

Pompes centrifuges monocellulaires :

Les pompes simples (ou doubles) sont de type centrifuge monocellulaire à convertisseur de fréquence embarqué. Ils offrent ainsi une variation de vitesse intégrée qui permet :

- Soit d'accompagner les variations de débit du réseau en régulant la pression délivrée
- Soit de réguler une pression ou une vitesse en fonction d'un signal analogique externe (signal 0-10V, 4-20mA,...)

Le choix des fonctions et les valeurs de réglage sont directement lus sur l'écran de contrôle de la pompe.

Des interfaces de communications optionnelles sont disponibles pour les principaux protocoles de communication (Lon, Modbus, Bacnet, ...)

De manière générale les pompes répondent aux exigences suivantes :

- Moteurs de classe de rendement IE3
- Température du fluide est de -10° à $+110^{\circ}\text{C}$
- Vitesse de rotation 2900 tr/mn
- Mélange eau/glycol (jusqu'à 40% de volume de glycol pour une température $< 40^{\circ}\text{C}$)
- Garniture mécanique auto-lubrifiée (Carbure Silicium/Carbone/ EP)
- Permutation automatique des pompes (Normal/Secours), fonctionnement cascade possible

Pompes in-line :

Les pompes simples (ou doubles) sont de construction in-line PN16 de type centrifuge monocellulaire à convertisseur de fréquence embarqué.

Ils offrent ainsi une variation de vitesse intégrée qui permet :

- Soit d'accompagner les variations de débit du réseau en régulant la pression délivrée
- Soit de réguler une pression ou une vitesse en fonction d'un signal analogique externe (signal 0-10V, 4-20mA,...)

Le choix des fonctions et les valeurs de réglage sont directement lus sur l'écran de contrôle de la pompe. Des interfaces de communications optionnelles sont disponibles pour les principaux protocoles de communication (Lon, Modbus, Bacnet, ...)

De manière générale les pompes répondent aux exigences suivantes :

- Moteurs de classe de rendement IE3 de dimensionnel standard
- Température du fluide -20° à $+140^{\circ}\text{C}$
- Mélange eau/glycol (jusqu'à 40% de volume de glycol pour une température $< 40^{\circ}\text{C}$)
- Un traitement anticorrosion de série (revêtement cataphorèse)
- Permutation automatique des pompes (Normal/Secours), fonctionnement cascade possible

Chaque pompe est sélectionnée sur le meilleur point de rendement global (moteur + hydraulique). Chaque pompe est équipée de :

- Vannes d'isolement amont et aval,
- 1 filtre à tamis,
- 1 clapet anti-retour,
- 1 manomètre de contrôle de pression différentielle avec robinetterie de purge et contrôle,
- 2 manchons souples antivibratiles.

4.5.4. CANALISATIONS

Qualité et domaine d'emploi

NATURE CANALISATION	DOMAINE D'EMPLOI
---------------------	------------------

Acier noir NF EN 10255-W nuance S195 (Norme en vigueur ancien tarif 1)	Assemblage par raccords en fonte inaltérable (raccords cruciformes interdits), par brides ou par soudure autogène Réseaux d'eau à température < 95°C et tubes enrobés de rayonnement avec estampille spécifique (contrôles distincts en usine, contrôle par épreuve spéciale à la pression et contrôle de la section intérieure). DN 15 à DN 50 (12/17 proscrit)
Acier noir NF EN 10255-S nuance S195 (Norme en vigueur ancien tarif 3)	Assemblage dito ci-dessus. Réseaux d'eau à température < 95°C. DN 15 à DN 100 (dito ci-dessus)
Acier noir NF EN 10216-1 nuance P235 (Norme en vigueur ancien tarif 10)	Assemblage par soudure autogène ou électrique et aux appareils et robinetterie par brides à souder avec joints. Réseaux d'eau et d'alimentation de gaz avec "revêtement C", de DN > 50 mm.
Cuivre (Norme en vigueur)	Rigide, assemblage par capillarité ou brasure Circuit de fioul, purges d'air, branchements de terminaux selon spécifications du chapitre (ø minimum DN 15)
P.V.C (Norme en vigueur)	Assemblage par raccords collés Vidanges "froides" et condensats "froids" sans pression
Flexibles	A tresse métallique inoxydable pour branchement de brûleurs, branchements masqués de terminaux selon spécifications du chapitre (DN 12 minimum) A tresse enrobée de vinyle translucide, pour circuits "froids" selon spécifications du chapitre.

Pose des canalisations

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiments destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 100 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 100 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

Une pente minimum de 3% est réservée à la pose.

Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galeries doivent respecter le DTU 65.9 de mars 1986, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 100 mm ci-dessus passent à 120 mm.

Nota :

Le cas de la figure 3 du § 3.11 du DTU 65-9 n'est pas admis.

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés du commerce.

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons. Toute la boulonnerie est cadmée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine. Les coudes à souder sont du type 5 D, sauf accord spécial du Maître d'Œuvre.

Supports et fixations

Les canalisations et leurs accessoires ne sont jamais supportés par les appareils.

Canalisations "d'allure horizontale" en sous-sols, locaux techniques, faux plafonds et canalisations verticales en gaines :

Les supports et fixations, en acier galvanisé, proviennent, de préférence, des ensembles disponibles sur le marché, avec emploi de tiges filetées permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois et interposition systématique de matériau résilient à tous les colliers, néoprène ou équivalent alvéolé pour les canalisations "chaudes", coquilles d'isolant à résistance mécanique suffisante pour les canalisations "froides".

Si les supports et fixations sont fabriqués par l'entreprise titulaire du présent lot, leur réalisation doit se rapprocher de celle des ensembles du marché.

Dans le cas de "chemins de tubes", sur spécification du chapitre, utilisés par d'autres corps d'état, notamment pour la plomberie, l'entreprise titulaire du présent lot assure la coordination et la réalisation des supports communs, après prise en compte des surcharges, sans la fixation des autres canalisations.

Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables. Les écartements des supports sont au maximum pour des tuyauteries en acier, de :

TUYAUTERIE ACIER	
DIAMÈTRE [MM]	ÉCARTEMENT MAXI DES SUPPORTS [M]
DN 25	1,50 m
DN 25 < DN 40	2,25 m
DN 40 < DN 65	3 m
DN 65 < DN 100	4 m
DN 100 < DN 150	5 m
DN 150 <	6 m

Canalisations apparentes verticales et "d'allure horizontale" dans les locaux :

Elles sont fixées individuellement par colliers avec contrepartie vissée et bague isolante. Les colliers des colonnes verticales sont placés aux dérivations vers les terminaux.

Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers sont protégées par des fourreaux individuels.

Les fourreaux des traversées entre locaux sont en matériau de synthèse à surface interne lisse de diamètre intérieur correspondant au plus juste au \varnothing extérieur de la canalisation. Ils sont arasés au nu fini des murs, cloisons (avec rosaces aux embouts après passage des canalisations si elles sont spécifiées au chapitre) et plafonds et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers.

Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

Les fourreaux des traversées en sous-sols, non occupés, et en gaines techniques sont en acier d'un diamètre intérieur correspondant au plus juste au diamètre extérieur de la canalisation, calorifuge terminé. Ils sont donc mis en place par translation après finition du calorifugeage et scellés.

Les fourreaux permettent la libre dilatation des canalisations. A travers les joints de dilatation des murs, ils sont distincts de part et d'autre du joint et sont d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Dans le cas où celles-ci ne sont pas calorifugées avec un matériau souple, les embouts des fourreaux sont munis de rosaces de recouvrement masquant le remplissage du vide effectué à la pompe.

Traçage électrique

Le traçage électrique protège tous les réseaux installés à l'extérieur ou soumis à des températures basses, sauf sur demande d'une eau glycolée au chapitre. Toute la robinetterie et les organes assimilés soumis à la température extérieure sont également intéressés par le traçage électrique. Le traçage est constitué par un ruban chauffant électrique enroulé en spires autour du tuyau

Le système est autorégulant, à mise en service automatique avec un point de consigne réglé à +4°C sauf sur demande au chapitre. La température du traceur devra être compatible avec les produits bitumeux utilisés.

Le traçage se termine à l'intérieur d'un local chauffé afin d'assurer une protection totale des réseaux.

Le traçage est fixé sur les tuyauteries par ruban PVC avec des longueurs suffisantes au niveau des robinetteries, etc. pour permettre le démontage. Des étiquettes d'avertissement sont prévues sur le calorifuge des tuyauteries protégées.

Le système est compatible avec une alimentation électrique 230 V/1ph/50 Hz. Il comprend tous les accessoires de mise en œuvre nécessaire à son bon fonctionnement ; boîtes de dérivation, terminaisons, thermostats, modulateur de puissance, jonctions en ligne, etc...

Il est prévu à demeure, un système permettant le contrôle permanent du traçage (témoin lumineux de rupture du segment). La longueur des segments est limitée afin de permettre de retrouver rapidement le secteur défaillant et de le remplacer.

Robinetterie

Tous les appareils en locaux techniques et notamment les échangeurs, ballons, pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, ainsi que toutes batteries, toutes colonnes, rampes de distribution, terminaux, sont isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Chaque appareil à l'exclusion des compteurs, est équipé d'un by-pass avec vanne d'isolement normalement fermée en amont des vannes d'isolement, afin que le système global puisse rester en fonctionnement pendant les opérations d'entretien. La vanne d'isolement permet aussi le rinçage du système pendant la mise en route.

Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Le diamètre nominal de la robinetterie est égal au diamètre du tube ou de l'orifice, ou à défaut immédiatement inférieur. Font exception à cette règle :

- La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont du convergent d'aspiration et en aval du divergent de refoulement,
- La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil,

- La robinetterie d'isolation des chaudières et échangeurs dont le diamètre est égal à celui des canalisations de raccordement.

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN, du fabricant et du sens du fluide. La PN est adaptée aux conditions maximales de l'ensemble de l'installation avec un minimum de PN10.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors locaux techniques est bouchonnée.

Toute robinetterie est manœuvrable de préférence depuis le sol, hauteur maximale 2,20 m ; au-dessus, il lui est adjoint soit une échelle métallique fixe, avec groupement des organes, soit une commande à distance. Elle est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie est le suivant :

Équivalence DN/Pouces :

3.

DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	1 1/2"	2"

Vanne de sectionnement :

Robinet à boisseau	Type passage intégral Corps laiton Sphère laiton chromé dur Presse-étoupe et joint étanchéité en téflon Extrémités taraudées gaz
Robinet à soupape	Corps et chapeau en bronze Garniture et clapet téflon Tige montante en laiton Extrémités taraudées gaz
Clapet de retenue	Types toutes positions Corps laiton matrice Clapet nylon plastique Caoutchouc nitrilique Ressort inox Extrémités taraudées gaz
Filtre à tamis	Type à panier incliné Corps en fonte Tamis acier inox Extrémités taraudées gaz

Purge et équilibrage

Purges hautes et basses :

- Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie d'un robinet à boisseau \varnothing 1/2 pour évent.
- Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau \varnothing 3/4 pour purge.

Équilibrage circuit :

- Robinet de réglage avec prises de pression pour lecture de débit munies de rallonges pour calorifuge.

Purgeurs d'air :

- Flotteur, mécanisme et visserie en acier inox,
- Clapet d'étanchéité.

Robinetterie de radiateur

Robinet radiateur :

- Corps cupro-alliage forgé,
- Ressort inox,
- Clapet et joint éthylène propylène,
- Système d'étanchéité interchangeable en service,
- Modèle corps équerre inversée,
- Tête thermostatique avec valeur maxi de consigne à 20°C et bague antivol.

Équilibrage radiateur :

- avec vis de mémoire du réglage,
- ou avec vis de pression si spécifiée au chapitre.

Appareils de mesure

CIRCUIT	APPAREIL DE MESURE	TYPE	MONTAGE	PRÉCISION	ACCESSOIRE
Hydraulique	Thermomètre	Industriel grand modèle, Longueur 200 mm, Dilatation de liquide, graduation adaptée au fluide mesuré	avec doigt de gant	-	-
	Manomètre	Bourdon avec boîtier diamètre 100 mm, graduation en bars	-	+ 1 % de l'étendue de l'échelle	robinet à boisseau avec bride de contrôle.
	Prise de pression différentielle	-	Piquages amont et aval de l'équipement	-	munis de robinets à boisseau avec bride de contrôle.
	Débitmètre	Voir robinetterie d'équilibrage			
Circuits Aérauliques	Thermomètre	à cadran, boîtier aluminium, ø 100 mm, Longueur de gaine adaptée au conduit	avec bride de fixation	-	-
	Manomètre	colonne de liquide inclinée, graduation en mm CE, niveau à bulle, prises de pression métalliques	par consoles	-	-

4.5.5. RADIATEURS

Les radiateurs sont en acier, éprouvés en usine à une pression supérieure à la pression maximum de l'installation. La pression maximum de l'installation est la somme de la pression de déclenchement des soupapes et de la pression des pompes à débit nul.

Ils sont posés sur des consoles ou supports muraux, fixés sur parois porteuses au travers des isolations thermiques éventuelles à 0,11 m du sol.

Ils sont revêtus de la peinture définitive d'usine, teinte standard, du constructeur, sauf spécification du chapitre, et protégés

jusqu'aux essais par film plastique total et cartonnage.

Les radiateurs doivent présenter des surfaces suffisamment lisses pour être repeints sans dégradation de leurs performances et suffisamment accessibles pour leur nettoyage complet courant sans dépose.

Chaque radiateur est équipé :

- D'un robinet manuel ou thermostatique suivant chapitre, situé dans l'axe du radiateur,
- Protégé mécaniquement notamment dans les circulations que peuvent emprunter les chariots, à manœuvre manuelle possible tête thermostatique déposée, à sonde à distance si nécessaire (dans tous les cas où la tête peut être masquée par des rideaux, habillages, etc.), avec butée "antigel", et de type "bâtiments publics" dans ceux-ci,
- D'un raccord de réglage à pointeau micrométrique,
- D'un purgeur d'air à main à clé.

4.5.6. TRAITEMENT D'AIR

4.5.6.1. CTA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Généralités

Les spécifications qui suivent s'appliquent aux CTA installées en/et hors locaux techniques ainsi qu'aux éléments de même famille quel que soit leur emplacement.

Chaque CTA est munie des dispositifs permettant la mesure des débits globaux de soufflage (prise de pression sur la section filtration ou similaire).

Les orifices de raccordement hydrauliques et aérauliques sont protégés par obturation dans l'attente de leur connexion aux différents réseaux.

La CTA repose sur des plots antivibratiles, à ressort ou en matériau résilient, ceci en complément des dispositifs prévus pour les groupes moto ventilateurs. Des manchettes souples M0 sont prévues sur chaque raccordement aéraulique.

La construction des CTA est conforme à la norme NF EN 1886 selon les classifications suivantes :

RUBRIQUE DE LA NORME	CLASSE	OBSERVATIONS
Classe de la résistance de l'enveloppe des caissons de traitement d'air (§ 5 tableau 2 de la norme)	D2	
RUBRIQUE DE LA NORME	CLASSE	OBSERVATIONS
Classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe de caissons de traitement d'air		
Pression négative d'essai de 400 Pa	L1 ou L2	Selon classe des filtres
Pression positive d'essai de 700 Pa (filtres fournisseurs, p. à sons intégrés, etc.)	Sans objet	
Classe de transmission thermique (U) de l'enveloppe des caissons de traitement d'air (§ 8.2.1 tableau 8 de la norme)		
Caisson extérieur	T2	
Caisson intérieur	T3	

Classe du facteur de pontage thermique de l'enveloppe (§ 8.2.2 tableau 9 de la norme)	TB2	
---	-----	--

Prises et rejets d'air

Les prises d'air sont placées à 8 mètres minimum de toute source de pollution, rejets inclus, ceux-ci étant à 8 mètres minimum de toute baie ouvrante.

Les orifices sont protégés par des grilles pare pluie dont le profil et l'assemblage sont adaptés aux conditions locales de précipitations. Elles sont obligatoirement démontables par déboulonnage.

Un grillage en fil d'acier inoxydable à maille maximum de 10 x 10 (mm) sur cadre amovible, indépendamment de la grille pare pluie, complète la protection.

La prise et le rejet d'air spécifique à chaque CTA sont équipés d'un registre motorisé à fonctionnement asservi (arrêt, marche, antigel). Suivant le cas, le registre sera intégré à la CTA ou interposé entre l'orifice extérieur et la CTA.

Registres

Le registre est constitué de ventelles profilées, rigides même sous la plus forte pression ou dépression qu'elle peut subir, montées individuellement sur arbre de rotation et assemblées dans un cadre, à brides, de profondeur supérieure à la largeur des ventelles. L'ensemble est entièrement en acier galvanisé, sauf les paliers de rotation et les éventuels engrenages de transmission en matériau de synthèse résistant.

Les registres d'obturation sont à ventelles à mouvement parallèle, munies chacune d'un joint d'étanchéité à leur portée avec joint d'étanchéité périphérique à l'ensemble. L'étanchéité doit être suffisante pour éviter une inversion de flux même faible ou un taux de fuite perceptible. Pour les faibles sections la ventelle unique est recommandée. L'obturation doit toujours se faire sur la plus petite section du circuit.

Les registres de dosage ou de réglage sont à ventelles à mouvements contraires. Leur manque d'étanchéité admissible en position de fermeture est < 5 % du débit maximum.

La tringlerie de fonctionnement est munie de paliers en matériau de synthèse résistant. Un levier de commande dont le fonctionnement doit toujours être possible manuellement, avec blocage de réglage, et secteur gradué et renseigné permet de visualiser à tout moment la position du registre.

L'entraînement du mouvement se fait sur axe à méplat et sur la face la plus accessible.

Tous les registres, sauf ceux de 1er réglage, sont motorisés avec les asservissements nécessaires, soit notamment : marche et arrêt du ventilateur, antigel, dosage d'après taux d'occupation, programmation, horaire, "froid gratuit", économie générale. Le couple des moteurs est adapté à leur registre avec doublon éventuel.

Les registres ayant une fonction antigel et ceux de non inversion de flux sont équipés de moteurs à "retour à 0" par manque de courant.

Filtration d'air

Toute installation aéraulique est munie au minimum de deux étages de filtration d'air (une filtration G4 puis une filtration F7) installés en amont du traitement d'air soufflé et extrait dans le cas de récupération de chaleur ou, suivant le cas, immédiatement en aval du mélange d'air neuf et d'air recyclé.

Un manomètre à tube incliné est prévu sur chaque étage de filtration ainsi qu'un pressostat différentiel avec signalisation d'alarme

Batteries d'échange thermique

Les batteries hydrauliques sont équipées chacune des accessoires suivants :

- Vanne de régulation motorisée, modulante 2 voies à siège,
- 2 vannes d'isolement,
- 1 vanne double réglage avec prises de pression,
- 2 thermomètres,
- Purge
- Vidange,
- 2 manchons souples antivibratiles.

Le montage des batteries doit permettre par simple démontage d'un panneau, l'accès pour inspecter et nettoyer entre deux batteries contiguës sans procéder au détubage de la batterie.

La section batteries froides doit être pourvue à l'origine des équipements permettant d'ajouter un séparateur de gouttelettes accessible par panneau indépendant d'inspection et de nettoyage.

Les batteries sont constituées de tube cuivre avec ailettes aluminium à pas compris entre 2 et 3 mm, et d'une enveloppe en tôle d'acier galvanisé calorifugée avec protection du calorifuge.

En atmosphère marine (littoral sur 25 km) les batteries sont "tout cuivre" ou bénéficient d'une protection appropriée.

Le nombre de rangs d'échange est au minimum de 2. Le nombre maximum est compatible avec la puissance motrice électrique disponible par choix de la section frontale.

Une des deux faces frontales est accessible sans dépose importante par trappe latérale amont de préférence. L'étanchéité périphérique à l'air est assurée de construction ou en place par tôle d'acier galvanisée avec joints.

Toute première batterie sur un circuit d'air neuf, non irriguée par "eau glycolée", est protégée par un registre antigel avec sonde à capillaire fixée sur toute la surface aval avec point de consigne du thermostat cacheté après réglage, le thermostat actionnant, en outre, l'ouverture complète impérative de l'irrigation, l'arrêt du ventilateur et l'alarme.

Ventilateurs

Les ventilateurs autres que ceux de type centrifuge axiaux, hélico-centrifuges, etc. et les "touvelles d'extraction" font l'objet éventuel de spécifications du chapitre.

Un interrupteur marche/arrêt est prévu à proximité de chaque ventilateur.

Chaque ventilateur est sélectionné sur le meilleur point de rendement global (moteur + aéraulique). Les moteurs ont un classement minimum IE2.

La vitesse de rotation est < 80 % de la vitesse maximale imposée par le constructeur même en cas accidentel, notamment pour les ventilateurs à vitesse variable. Les roues sont équilibrées.

Tous les ventilateurs sont équipés de liaisons souples de raccordement au réseau, d'un châssis en profilé avec plots antivibratiles, de glissières de réglage de position et de tension de l'accouplement dans les deux directions, d'une trappe étanche et démontable en partie basse de la volute, avec purge pour les ventilateurs nécessitant un lavage intérieur (cuisines, laboratoires, etc.) ceux dans lesquels une rétention d'eau pourrait se produire à l'arrêt, et ceux de réseaux à désinfecter, d'une protection des ouïes non raccordées par treillage métallique.

L'entraînement réalisé par courroies trapézoïdales est à brin tendu inférieur. Leur nombre est déterminé par le constructeur. Dans le cas de courroie unique montée, une seconde courroie est stockée à proximité. Le réglage s'effectue par écrou à tête hexagonale. Un contrôleur électrique de débit signale toute rupture. L'entraînement est toujours muni d'un carter de protection permettant l'emploi d'un compte-tours sans dépose. Chaque caisson de ventilateur est équipé d'une grille de sécurité montée sur charnières sur toute la section d'ouverture de la porte. L'entraînement doit toujours être aisément accessible. En CTA, il est placé du côté de l'accès à l'intérieur. Les poulies entraîneuses et entraînées sont démontables.

Les moteurs sont à vitesse < 1500 t/mn (pour 50 Hz) de classe IP 55 à l'extérieur ou pouvant être sujets à projection d'eau, munis de protection isotherme, à isolation classe E et pouvant fonctionner dans une température d'ambiance maximum de

40°C ou "tropicalisés" selon chapitre. Les autres caractéristiques des moteurs sont précisées au chapitre traitant de l'électricité. Ceux dont la durée de fonctionnement est supérieure à 4400 heures/an sont de type "à haut rendement" supérieure de 3 % au minimum aux types "standard" rendement. Leur plaque signalétique doit être lisible depuis l'accès intérieur de la CTA. Dans le cas de doubles moteurs montés dont un de secours, selon chapitre, tous les accessoires et alimentation sont doublés, compris accès, et les poulies sont embrayables/débrayables manuellement sur alarme.

OCR Ingenierie – 68 rue de Wambrechies – 59520 Marquette-Lez-Lille – Bât B 1^{er} étage
SAS au capital de 20 000 €

SIRET : 850 405 390 00012 – APE : 7112 B - R.C.S. Lille Métropole 850 405 390 56

Enveloppe des CTA

Les enveloppes sont de type modulaire à quatre faces, en tôle forte d'acier galvanisé ou laqué au four double face, avec revêtement interne par panneaux d'isolant thermique et acoustique rigide, de 50 mm minimum d'épaisseur, avec protection mécanique formant double paroi, entièrement nettoyable par produits liquides. Finition de la tôle externe : galvanisée et laquée de couleur constructeur.

Chaque face de module est démontable indépendamment des modules voisins avec jointoiement durable.

L'assemblage des modules, d'usine ou sur place, présente une étanchéité totale. Tous les percements de carrosserie sont effectués en usine, nettoyés et munis de pièces d'étanchéité (prises de pression, capillaires de thermostats, axes, etc.). Aucun percement de carrosserie ne doit être effectué sur le chantier.

Des trappes et portes d'accès de même constitution, à poignées de serrage extérieures (avec joints périphériques à écrasement en feuillures, équipent les sections : registres, filtres, visite batteries d'échange, ventilateurs. Les joints sont portés par les ouvrants et emboîtés dans la structure des panneaux.

L'étanchéité de l'enveloppe complète est telle qu'à la pression maximale du ventilateur, les mesures de débit ne révèlent pas de différence entre entrée et sortie.

Une coupure électrique "coup de poing" est installée à l'extérieur à côté de l'accès à tout ventilateur.

La CTA repose sur un socle de hauteur suffisante aux siphons d'évacuation avec interposition ponctuelle de matériaux résilients.

Caractéristiques particulières des CTA extérieures :

- Construction extérieure avec toiture débordante
- Supportage métallique à 40 cm ou 80 cm (suivant largeur) sur étanchéité,
- Grilles avec auvent pare pluie, de prise et de rejet,
- Compartiment pour raccords hydrauliques et régulation des batteries.

4.5.6.2. RESEAUX AERAULIQUES

Nature, domaine d'emploi, construction

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

Les conduits rectangulaires sont du type agrafé, raidis par pointes de diamant et assemblés par cadres de type METU ou de qualité équivalente.

Au droit des traversées de parois et au niveau de chaque fixation du collier, un matériau résilient est interposé.

Les assemblages mécaniques seront étanchés par mastic sorti sur té souche et raccordement sur extracteur en terrasse. Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques rectangulaires :

- Epaisseur des tôles :

PLUS GRANDE DIMENSION DE LA SECTION L [MM]	ÉPAISSEUR [MM]
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 raccords 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,
- Profils de protection pour conduits apparents à hauteur du sol (1.90 m),
- Changements de sections avec convergent ou divergent (15°),
- Dérivation avec coudes ci-dessus, registres, pelles diaphragmes ou iris à repérage extérieur (hors calorifuge) aux dérivation principales qui desservent plus de 5 orifices de soufflage et d'extraction,
- Trappes de nettoyages étanches (du commerce) 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 CTA 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 ø 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 conduits aérauliques circulaires :

- agrafage en hélice
- épaisseur des tôles :

DIAMÈTRE Ø [MM]	ÉPAISSEUR [MM]
Ø 250	6/10 mm
250 < Ø 600	8/10 mm
600 < Ø	10/10 mm

- Assemblage par manchons popés 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 - conduits aérauliques 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 conduits aérauliques rectangulaires.

Flexibles

Flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles (longueur admise < 1 m

et vitesse < 4 m/s) :

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

Maçonnerie

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

- Béton banché sans discontinuité,
- De dimension intérieure permettant la visite et les interventions,
- Surfaçage interne lisse, et anti-poussière pour l'air neuf, par coffrage continu ou enduit.

Étanchéité des conduits

Sous la pression maximale, l'étanchéité de tous les conduits doit être telle que les fuites totales et partielles restent inférieures à 5 % du débit nominal.

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

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

Terminaux aérauliques

Les bouches, grilles, diffuseurs sont construits en aluminium anodisé, sauf spécification du paragraphe 3.

Les terminaux sont tous équipés de dispositifs de réglage stable 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.

Dans le cas général d'établissement hospitalier ou des cas particuliers tels que des locaux stériles, les orifices sont obturables par écran mobile étanche.

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

Les diffuseurs muraux sont à double réglage directionnel. Les diffuseurs plafonniers sont à effet de plafond (effet COANDA)

sauf ceux installés à grande hauteur pour lesquels, au minimum, le cône du flux doit être réglable.

Le transfert d'air entre locaux est assuré soit par grilles à chevron, soit par des gaines de transfert avec reconstitution du coupe-feu des cloisons si nécessaire ou pour les débits inférieurs à 100 m³/ h par détalonnage de porte (2 cm maximum)

Les diffuseurs ou reprises linéaires de grande longueur continue (> 3.50 m) sont solidarisés par une ossature en profilés rectilignes.

Tous les diffuseurs et grilles de reprises sont munis de "boîte à bouche" supportée depuis le Gros Œuvre ou la maçonnerie. Tous les terminaux sont placés suivant un calepinage général des parois en tenant compte des saillies et obstacles à la diffusion.

Hottes cuisine

TYPE DE HOTTE	DESCRIPTION
Hotte	<p>Hotte d'extraction</p> <p>Hotte en acier inoxydable 18/10 brossé sans vis ni rivets apparents. Bloc lumineux encastré.</p> <p>Filtre.</p> <p>Chicanes</p> <p>.</p> <p>Gouttière périphérique.</p> <p>Registre de réglage.</p> <p>Bandeau d'habillage acier inoxydable jusqu'au plafond. Plénum d'induction entièrement isolé</p> <p>Grille de soufflage en façade avec registre de réglage. Plénum d'extraction,</p> <p>Évacuation des condensations sur réseau E.U. à la charge du présent lot.</p>

4.5.7. CALORIFUGE

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, à savoir :

- NF DTU 45.2 – P1-1
- NF DTU 45.2 – P1-2
- NF DTU 45.2 – P2

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, d'apports ou de condensations

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

Les écartements entre les parties à isoler et les parois, ou entre les parties à isoler et le sol, ainsi qu'entre elles, doivent être, au minimum, isolation finie de :

- 100 mm pour les circuits,
- 500 mm pour les appareils.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice-versa. Les tronçons de réseaux hydrauliques soumis à la température extérieure comportent un traçage électrique antigel (cf. chapitre sur le traçage électrique).

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

Le calorifuge des tuyauteries et des conduits aérauliques situés dans des locaux accessibles aux rongeurs, vide sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

Le système isolant doit être continu dans la traversée des parois. La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après :

- Epreuve hydraulique de l'installation,
- Séchage des revêtements anti-corrosion.

Classe d'isolation des réseaux de distribution hydraulique

Les classes d'isolation 1 à 6 sont définies dans la norme NF EN 12828.

Pour rappel, les tableaux ci-après donnent le coefficient de perte des conduits en fonction du diamètre extérieur de la canalisation, de la conductivité thermique de l'isolant et de son épaisseur.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57
200	0.88	19	26	35	56	0.72	27	37	49	62
300	1.21	21	29	39	50	0.98	28	39	51	64

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112
200	0.58	35	50	66	85	0.56	47	68	92	120
300	0.78	38	53	69	86	0.61	51	72	95	122

Réseaux de distribution calorifique

Les canalisations des réseaux de distribution calorifique dont la température nominale du flux est $> 26^{\circ}\text{C}$, sont calorifugées sur tout leur parcours à l'exception des distributions apparentes de chauffage intérieures aux locaux chauffés.

Nature de l'isolant

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine de roche à fibres concentriques de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Masse volumique minimale	65 Kg/m ³
Comportement au feu	MO (fournir PV du CSTB)

En dehors du cadre réglementaire (RT), l'épaisseur minimale du matériau isolant posé pour les réseaux :

NATURE DU FLUIDE DANS LE RESEAU	DIAMÈTRE [MM]	ÉPAISSEUR ISOLANT COQUILLE [MM]
Température nominale du flux liquide < 100°C	DN 20	30
	DN 100	40
	DN 300	50
	> DN 300	60

Remarque : ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité < 0,037 W/m K à 10°C.

Mise en œuvre

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de bandes adhésives armées ou de feuillets minces tendus et serrés sans excès ; l'utilisation de fil de fer est interdite. Les feuillets métalliques doivent être protégés contre la corrosion (galvanisé, inox ...).

Le calorifuge des réseaux "chauds" reçoit un revêtement constitué d'un support en tissu de verre enroulé en spirale avec recouvrement de 10 à 15 mm, et d'une couche d'enduit de finition (sans solvant), de couleur blanc, classée M1, à raison d'environ 3 kg/m². Ce revêtement est remplacé par un revêtement métallique ou PVC, suivant indications du paragraphe. Le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser ni déformer l'isolation. Toutes les fois qu'il est nécessaire, on utilisera des selles largement dimensionnées.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

Manchon élastomère

Pour les réseaux terminaux de DN < 20 mm, l'isolation peut être réalisée au moyen d'un matériau souple à structure cellulaire, fermé, classé M1, de type manchon élastomère.

- Ce matériau sera mis en œuvre sous forme de tube pré fendu, autocollant, dont les joints seront recouverts de bandes adhésives.
- Le maintien des éléments entre eux est assuré par des bandes adhésives armées concentrique.
- Le supportage sera réalisé de façon à ne pas abîmer ni déformer le matériau isolant.

En outre, le calorifuge des réseaux de distribution calorifique satisfait aux prescriptions de la norme NF DTU 45.2 P1-1.

Conduits aérauliques

Tout conduit aéraulique est calorifugé s'il peut y avoir écart de température entre 2 faces, excepté les conduits d'extraction d'air non recyclé, mais compris les conduits d'extraction en aval des récupérations de chaleur si ces conduits sont extérieurs ou si l'écart de température peut être supérieur à 5°C, y compris également les conduits de prise d'air extérieur.

L'isolation des conduits sera effectuée, côté extérieur, avec des matelas flexibles de laine de verre.

Masse volumique minimale	30 kg/m ³
Comportement au feu	M0

Conduit circulant en intérieur : épaisseur 25 mm. Conduit circulant en extérieur : épaisseur 50 mm.

L'isolant sera revêtu d'un pare vapeur en aluminium pur renforcé d'une fibre de verre avec languette sur un côté. Le revêtement aluminium du feutre extérieur de gaine, est toujours placé du côté extérieur, quelles que soient les températures de l'air véhiculé.

La fixation du matériau isolant sera réalisée par collage sur le conduit préalablement nettoyé, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large, tous les 40 cm au maximum. L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse classée M1, appliquée à raison de 300 g/m². La fixation de l'isolant situé en partie inférieure sera complétée par emballage sur des clips collés.

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

Dans tous les cas, l'efficacité du pare vapeur devra être telle que le coefficient de transmission à la vapeur d'eau, soit inférieure à 1 g/m² par 24 heures dans les 3 conditions d'essai définies dans la norme NF ISO 2528 :

- A : à 25°C et 90 % HR.
- B : à 38°C et 90 % HR.
- C : à 25°C et 75 % HR.

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

Dans certains cas particuliers nécessitant une coupure acoustique, le matériau isolant pourra être disposé à l'intérieur des conduits aérauliques. Celui-ci devra alors être appliqué sous forme de panneaux de laine de verre haute densité classés MO (incombustibles et traités superficiellement). Un certificat du CSTB sera exigé. Les caractéristiques d'utilisation et la mise en œuvre devront être conformes aux recommandations du fabricant.

Dans tous les cas l'isolation intérieure des conduits sera interdite après un filtre absolu ou à haute efficacité.

Revêtements

La mise en œuvre des revêtements satisfait aux prescriptions de la norme NF DTU 45.2 P1-1.

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

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

4.5.8. ÉLECTRICITE

4.5.8.1. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	VOIR PARAGRAPHE
Bilan de puissance	Le présent lot devra établir durant la phase préparatoire des travaux un bilan de puissance détaillé à chaque niveau de la distribution et selon les différents régimes de fonctionnement (jour/nuit, heures pointes, normal/secours, etc.). Il devra être distingué : puissance nominale installée, puissance probable simultanée appelée à pleine charge.
Puissances unitaires nominales	Les puissances nominales seront déterminées selon les indications des plaques signalétiques des matériels.

Réserves pour extension	<p>Les réserves d'extension suivantes seront prévues :</p> <p>réseaux de distribution: 15 % en puissance sur les canalisations, 20 % en volume sur les chemins de câbles,</p> <p>tableaux : 15 % en puissance et en volume.</p> <p>La réserve de puissance s'appliquera sur le dimensionnement :</p> <p>des protections ou commandes de tête des tableaux et coffrets,</p>
Coefficients de foisonnement et facteur de marche	A apprécier par l'entreprise titulaire du présent lot en fonction de l'usage et des différents régimes de fonctionnement. Les valeurs retenues devront être indiquées dans le bilan de puissance et les notes de calcul.
Facteurs de puissance	<p>Il sera tenu compte des valeurs suivantes :</p> <p>résistances électriques : coef. 1,</p> <p>moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques, à défaut, coef. 0,75,</p> <p>attentes FM : déterminée par le calcul.</p>
Chutes de tension	<p>Les chutes de tension maximale admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de :</p> <p>8 % (5 % si branchement EDF tarif jaune) pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers,</p> <p>les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 15 %.</p> <p>NOTA : entre TGBT et attentes délivrées par le lot Électricité, les chutes de tension seront limitées à 3 %.</p>
Intensité de court-circuit	<p>Le lot Électricité indiquera en temps voulu aux lots utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison.</p> <p>Dans la détermination de la tenue aux courants de court-circuit des équipements, il devra être tenu compte des courants de crêtes asymétriques.</p>
Limitation des intensités de démarrage	<p>Les intensités de démarrage devront être limitées à 3,5 In sur les alimentations principales.</p> <p>Des dispositifs individuels limiteurs de démarrage seront obligatoires pour les</p>
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	VOIR PARAGRAPHE
	à partir de 15 kW.
Démarrages fréquents	<p>Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (compresseur, etc.), il sera tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à : $I_{th} = I_n + 1/3 I_d$</p> <p>où I_d est le courant de démarrage et I_n le courant nominal.</p>
Équilibrage des phases	Le déséquilibre ne devra pas excéder 15 %.

4.5.8.2. CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

Généralités

La protection contre les surcharges, court-circuit, chocs électriques sera assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

Les disjoncteurs seront du type :

- Compact, boîtier moulé à déclencheur réglable au-dessus de 63A, (NF C63-120),
- Modulaire, encliquetage sur rail jusqu'à 63 A exceptionnellement jusqu'à 80A (EN 60-898 - NF C61-410).

Chocs électriques

L'installation sera protégée contre les risques de choc électriques par :

- Réglages (ou choix) appropriés définis par calculs des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs suivant les règles du schéma TN ou IT,
- Adjonction de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens spécifiés ci avant,
- Différentiels haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant, l'équipement des salles d'eau et emplacement à risques particuliers suivant NF C15-100.

Si l'installation est protégée contre les risques de chocs électriques par dispositifs différentiels, il sera mis en œuvre une sélectivité verticale par le choix de calibres et temporisations appropriées.

D'une façon générale, les circuits terminaux seront regroupés par fonctions identiques derrière des protections instantanées de moyenne sensibilité 300 mA.

Les alimentations de locaux et emplacements à risque et des prises de courant seront protégées par différentiels haute sensibilité 30 mA.

Les protections différentielles terminales seront à charge du présent lot, les protections de tête (TGBT) à charge du lot Électricité étant réglées à 1A - 5 ohms.

Dispositions particulières : les circuits de désenfumage ne comporteront pas de protection différentielle (sécurité assurée par les protections magnétothermique suivant règles du régime IT).

Courbes caractéristiques

Il sera fait usage pour :

- Protection lignes : disjoncteurs magnétothermiques courbe C en général,
- Protection moteurs : disjoncteurs moteurs spécifiquement adaptés ou disjoncteurs sans thermiques associés à un relais thermique convenablement réglé pour absorber les pointes de démarrage (courbe D, K ou Ma)
- Protection moteurs désenfumage : protection contre les courts-circuits uniquement. Pas de déclencheur thermique,
- Protection transformateur et circuits informatiques : disjoncteur courbe D ou K, éventuellement sur calibré pour éviter les déclenchements intempestifs par les courants magnétisants.

Nota

Les calibres des disjoncteurs non compensés en température devront être déclassés suivant leur lieu d'installation ou leur montage en armoire ou coffret.

Pouvoir de coupure

D'une façon générale, les disjoncteurs devront pouvoir supporter l'intensité de court-circuit calculée à l'endroit où ils seront installés.

Éventuellement, la technique de la filiation entre les disjoncteurs aval de pouvoir de coupure insuffisant et un disjoncteur amont limiteur de même marque pourra être acceptée. L'association devra être certifiée par le fournisseur, les appareils amont et aval étant de même marque.

Sélectivité

Une sélectivité totale sera recherchée sur l'ensemble de l'installation. Elle sera assurée :

- De façon ampèremétrique au niveau des tableaux et coffrets,
- Par filiation entre départ du TGBT et têtes d'armoires.

Choix des canalisations

Courants forts ($u > ou = 50 \text{ v}$)

USAGE	NATURE DU CÂBLE
En général	Câbles U 1000 R2V
Occasionnellement	Câble A 05 VVU ou R (ex U 500 VGV) ou conducteurs HO7 V-U ou R (ex U 500 V) moyennant les précautions de mise en œuvre requises.
Pour les circuits auxiliaires	U 1000 R2V multiconducteurs.
Pour les circuits de sécurité	Câble résistant au feu type C1 ou U 1000 R2V encastré ou posé sous gaine assurant une protection équivalente.

Section et nombre de conducteurs :

USAGE	SECTION MINIMALE DU CÂBLE
Pour les circuits auxiliaires	1,5 mm ² cuivre
Pour les circuits forces motrice et autres usages divers	2,5 mm ² cuivre

Les conducteurs seront en cuivre pour les sections inférieures ou égales à 35 mm².

Pour les sections supérieures, le choix entre cuivre et aluminium sera laissé à l'appréciation de l'installateur en fonction des conditions économiques du moment et sous réserve d'application des conditions de raccordement propres aux conducteurs aluminium.

Les liaisons établies en câbles unipolaires seront constituées d'un ou plusieurs groupements comprenant chacun les 3 conducteurs de phase et le neutre disposés de façon à annuler le champ magnétique résultant. Les groupements posés en "trèfle" seront composés de câbles unipolaires de même nature, section et longueur et emprunteront le même cheminement.

Les câbles multiconducteurs des circuits auxiliaires devront comporter une réserve de 20% sur le nombre de conducteurs, en notant qu'il ne devra pas être constitué de conducteur commun entre plusieurs informations et que la coexistence de circuits de commande, signalisation, mesure, etc. dans le même câble ne sera pas admise.

Pour les circuits triphasés de $S_{ph} \leq 6 \text{ mm}^2$, il sera systématiquement prévu un conducteur en réserve pour utilisation future éventuelle du Neutre.

La section des conducteurs alimentant les circuits de désenfumage doit répondre à l'article 473.1.2 de la norme NF C15-100 et être déterminée pour 1,5 fois le courant nominal.

Neutre :

La section des conducteurs neutres sera toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants. Conducteurs de protection PE ou PEN :

Les conducteurs de protection PE ou PEN seront réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants.

La section des conducteurs de protection sera :

- De section égale aux conducteurs de phase pour Sph 16 mm².
- De section moitié aux conducteurs de phase au-delà ou éventuellement de section réduite calculée suivant la NFC 15.100 avec un minimum de 16 mm².

Les canalisations de Sph 16 mm² devront comporter chacune un conducteur de protection en propre.

Pour les canalisations de section supérieure et empruntant un même parcours, il sera admis d'utiliser un conducteur de protection commun. Ce dernier devra emprunter un cheminement aussi proche que possible des conducteurs actifs sans interposition d'écrans métalliques. La pose des conducteurs PE sous les chemins de câbles sera prohibée.

Selon les cas suivants, il sera prévu :

- circuit tri + N - Section Ph > 10 mm² Cu (schéma TNC) : conducteur neutre et protection confondus - Section égale aux conducteurs de phase,
- circuit tri sans neutre - Section Ph > 16 mm² Cu (schéma TNC ou schéma IT) : la section des conducteurs de protection sera de section moitié de celle des conducteurs de phase ou éventuellement de section réduite calculée suivant la NF C15-100 avec un minimum de 16 mm².

Pour ces canalisations, il sera admis d'utiliser un conducteur de protection commun à plusieurs circuits si ceux-ci empruntent un même cheminement.

tout circuit Sph < ou = 16 mm² ou circuit terminal comportera un conducteur de protection en propre de même section que les phases.

La pose des conducteurs PE sous les chemins de câbles sera prohibée.

Circuits courants faibles de commande et signalisation

Les circuits de commande, de régulation et de signalisation travaillant sous une tension inférieure à 48 V pourront être réalisés en canalisations de type téléphonique :

- Circuits de détection et d'acquisition d'information, câble SYT1 6/10° avec écran non propagateur de la flamme.
- Circuits de télécommande, câble SYT1 9/10° avec écran non propagateur de la flamme.
- Circuits de mesure, régulation, télérégulation, câble SYT1 9/10° avec écran, éventuellement avec blindage paire à paire si la sensibilité aux parasites des équipements l'exige.
- Circuits de commande concernant la sécurité incendie, câbles 1,5 mm² résistants au feu ou posés sous caissons protégés.
- Circuits de transmission de données = câbles multipaires blindés 9/10°, adaptés au fonctionnement en environnement perturbé.

Les plus petits câbles admis auront une capacité de 2 paires.

Des usages différents tels que commande, signalisation, mesure, etc. ne devront pas coexister dans le même câble.

Les écrans et blindages seront raccordés à la masse (équipotentielle principale ou terre "électronique" directe) uniquement à l'origine des canalisations.

A l'extrémité des canalisations, les écrans et blindages seront isolés par souplisseau ou manchon afin d'éviter tout contact accidentel avec les masses.

Mise en œuvre des canalisations

CANALISATION	LOCALISATION	MISE EN ŒUVRE
Câbles	Circulations, gaines techniques, locaux techniques et ateliers	Sur chemins de câbles.
	Faux plafonds démontables des locaux (hors circulation).	Fixation directe par colliers à la dalle en torons pour les parcours communs de 3/4 câbles au maximum et une fixation tous les 0.40 m Pose sous conduits ou sur chemins de câbles pour un nombre de câble supérieur.
	Alimentation des appareillages des locaux "nobles"	Utilisation ponctuelle : sous conduits isolants encastrés en parois jusqu'aux boîtes d'encastrement de l'appareillage. Utilisation dense (par exemple salle informatique, bureaux) : sous goulotte en plinthe ou en allège, descente sous goulottes ou conduits isolants encastrés dans les angles de la pièce.
	Locaux de réserves, locaux annexes et techniques, ateliers	Sous conduits apparents.
	Logements	Sous conduits isolants encastrés dans les parois.
		La pose directe dans les cloisons, murs etc. ou sur faux plafond et la fixation aux suspentes des faux plafonds ne seront pas autorisées. La pose directe en torons avec fixation par colliers sous la dalle sera admise dans les vides des faux plafonds démontables avec au maximum 4 câbles pour les cheminements secondaires par toron et au minimum une fixation tous les 1,50 m. Les supports définis ci-dessus sont entièrement à la charge du lot CVC. Seuls les câbles posés par d'autres corps d'état (Courants forts et faibles notamment) seront prévus avec leur support pour les dits corps d'état. Tous les câbles mis en œuvre par le lot CVC seront posés dans des supports à la charge du lot CVC.
Fils	-	Les fils HO7V seront exclusivement aiguillés sous conduits ou posés sous goulottes, plinthes ou moulures.

CANALISATION	LOCALISATION	MISE EN ŒUVRE
-	Traversée des locaux à danger d'incendie	D'une façon générale, les locaux à risque (suivant le règlement ERP), les escaliers et les issues de secours ne devront pas être traversés par des canalisations étrangères à leur desserte. le cas échéant, il sera fait usage: de canalisations non propagatrices de la flamme convenablement protégées contre les surcharges et ne comportant ni jonction, ni dérivation, des traversées sous caisson coupe-feu 2 heures pour les canalisations de sécurité.
-	Traversées de parois	Les traversées des parois s'effectueront impérativement sous fourreaux. Elles seront rebouchées par bourrage au plâtre et à la laine de roche. les degrés coupe-feu et l'isolation phonique des parois devront être reconstitués.

Installations de sécurité

Les supports des canalisations alimentant et commandant des installations de sécurité devront avoir une stabilité au feu suffisante pour que celles-ci puissent correctement remplir leur fonction en cas de sinistre, à cet effet, il sera procédé :

- Au renforcement, voir à la protection des suspentes des chemins de câbles concernés,
- A la pose sous conduits métalliques fixés par colliers métalliques.

Jonctions et dérivations

Les jonctions et dérivations seront effectuées dans des boîtes fermées et identifiées par marquage indélébile et inaltérable suivant les repères portés sur les plans de récolement.

Les boîtes de dérivation ne seront pas admises au-dessus des faux plafonds non démontables et dans les vides de construction non accessibles.

Il sera prévu des boîtes distinctes pour chaque type d'utilisation.

Les boîtes concernant les circuits de sécurité seront de type métallique avec presse-étoupe approprié et bornes porcelaine. Les connexions seront effectuées :

- Pour les courants forts, par l'intermédiaire de bornes à serrage anti-cisaillant fixées sur le fond des boîtes ou de connecteurs auto-serrants. L'utilisation de capuchons ne sera pas admise,
- Pour les câbles de type téléphone, par l'intermédiaire de réglettes à contacts auto-dénudant.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront :

- Dans les parcours apparents en tôle perforée galvanisée bords arrondis,
- Dans les faux plafonds, faux planchers, caniveaux, vides sanitaires, galeries et gaines techniques, il pourra être fait usage de chemins de câbles de type "Cablofil".

Ils auront une réserve de place de 20 %.

Une protection par couvercle sera réalisée dans les locaux ou emplacements à risques mécaniques importants (IP xx7) et dans tous les cas lorsque les CdC sont installés à moins de 1,50 m du sol (traversées de plancher notamment)

Les câbles seront attachés par colliers type RILSAN.

Les câbles de sécurité seront attachés par colliers métalliques.

La continuité galvanique des chemins de câbles devra être assurée par les éclissages ou par des tresses de pontage. Les chemins de câbles seront raccordés aux équipotentielles au niveau des armoires de protection.

Terre et équipotentielle

Mise à la terre

Toutes les masses métalliques des récepteurs, appareils d'éclairage, armoires, coffrets, etc. ainsi que les fiches de terre des prises de courant seront mises à la terre par l'intermédiaire du conducteur de protection de leur alimentation.

Équipotentielles particulières

Il appartiendra au présent lot de réaliser l'équipotentialité des masses métalliques diverses de ses installations (tuyauteries, caissons de traitement d'air, conduits aérauliques, etc.) et de les raccorder sur la barre de terre du tableau électrique le plus proche.

Les solutions de continuité des conduits aérauliques et des tuyauteries réalisées en matériau isolant devront être pontées par des tresses conductrices afin de conserver l'équipotentialité.

Tableaux électriques

Principes de construction

Les tableaux et coffrets seront construits et câblés en atelier. Les tableaux et coffrets seront constitués d'une enveloppe métallique ayant le degré IP requis par l'emplacement et d'un châssis en acier et d'éléments support d'appareillage permettant une construction de type modulaire.

La disposition de l'appareillage et du câblage permettra une bonne accessibilité par l'avant de tous les composants et sera organisée de façon fonctionnelle afin de rendre lisible leur usage et leur association.

Ils comporteront des portes fermant à clé.

Les portes permettront une ouverture d'au moins 90°. Une tresse en cuivre assurera la liaison à la terre de la porte. Lorsque les armoires seront posées au sol, il devra être prévu un socle de 15 cm de hauteur.

Accessoires :

- A l'arrière des portes de chaque tableau ou fixée sur une paroi à proximité, il sera prévu une pochette à plans rigide assurant une protection efficace et durable des documents,
- Un éclairage par une réglette fluorescente commandée par un contact de porte sera prévu pour les tableaux situés dans des placards techniques ou dans des locaux à faible niveau d'éclairage,
- Chaque tableau comportera également une prise de maintenance 2 x 16 A+T protégée par différentiel 30mA et montée sur l'un des côtés ou en face avant ou sur rail pour les châssis.

Principe de câblage

Chaque tableau comportera en tête un contrôle de présence de phase par voyants à diodes. Selon la puissance, la distribution interne au tableau s'effectuera par :

- Jeu de barres en cuivre ou en aluminium repéré aux couleurs conventionnelles,
- Grilles de distribution
- Répartiteurs.

Les barres principales ou grilles de distribution seront montées en partie haute des armoires ou des coffrets. Le câblage sera effectué conformément la NF C79-100.

Les raccordements seront effectués :

- En dessous de 25 mm² sur bornier,

- A partir de 25 mm² directement sur l'appareillage,
- Pour les fortes sections et les liaisons comportant plusieurs câbles unipolaires par phase, par l'intermédiaire de queues de barres munies de dispositifs de serrage anticisaillant.

Les raccordements des conducteurs de protection PE ou PEN s'effectueront :

- Au-dessous de 25 mm² sur une barre de terre en cuivre équipée de cavaliers (2 conducteurs au plus par cavalier) et de section minimum de 20 x 15 mm, disposée au droit des borniers (chaque conducteur devra comporter le repère du circuit correspondant).
- A partir de 25 mm² sur une barre de section appropriée disposée de façon à permettre le raccordement à proximité des appareillages correspondants.
- La barre de terre sera reliée à la masse des tableaux et à l'équipotentielle principale.

Les extrémités des câbles seront protégées par manchon et munies de cosses serties ou embouts à moins que les bornes ou plages de raccordement ne soient équipés de dispositifs anticisaillants.

Formation des tensions auxiliaires

L'appareillage de commande, signalisation, mesure, régulation, etc. ainsi que les relayages seront alimentés par des circuits auxiliaires indépendants des circuits de puissance. Ils seront dérivés directement en aval du dispositif de coupure générale par l'intermédiaire de transformateur de séparation (primaire 380 V) protégée à l'amont et à l'aval par disjoncteurs.

Selon leurs usages, les auxiliaires seront répartis en 4 groupes de circuits :

- Commande : courant alternatif 24 V, 48 V ou 220 V avec mise à la terre du neutre (schéma TNB), protection générale différentielle obligatoire en 220 V,
- Régulation : courant alternatif 24 V ou 48 V mise à la terre du neutre,
- Signalisation et auxiliaires de report d'information : courant redressé double alternance et filtré par pont de diode
- 24 V ou 48 V, mise à la terre du neutre (neutre isolé admis si utilisation d'un transformateur de sécurité selon NF C52-210),
- Les automates programmables et les systèmes à microprocesseur devront disposer d'une alimentation spécifique, filtrée et protégée contre les surtensions par un parafoudre.

Circuits auxiliaires – Principe

Les disjoncteurs de protection des auxiliaires comporteront un contact auxiliaire signalant leur ouverture ou seront surveillés par report de défaut en sécurité positive (contrôle présence tension).

La distribution des polarités, collecteurs de télécommandes et reports de synthèse, collecteur de test-lampe, etc. sera réalisée par bus barre de filerie.

Les relayages, commandes et signalisations seront organisés par groupements fonctionnels autour d'un équipement "pilote". Les liaisons extérieures aux armoires concernant des organes de sécurité (thermostat, pressostat de sécurité, isothermes, etc.)

seront réalisées en sécurité positive (ligne fermée = organes au repos ou en fonctionnement normal), sauf si leur fonctionnement intempestif ou une rupture de ligne risque de provoquer une perte d'alimentation générale.

Les bobines des relais et les voyants de signalisation comporteront une borne reliée directement au conducteur commun.

Borniers - interfaces filerie

Les borniers seront disposés latéralement ou en partie haute et basse des tableaux ; ils comporteront une séparation et identification claire des différents usages.

Ils seront constitués de bornes numérotées à serrage anticisaillant, encliquetables.

Une même borne ne pourra recevoir plus de deux fils. Tous les conducteurs devront former une boucle avant raccordement pour faciliter les mesures d'intensité à la pince.

Les interfaces fileries avec les installations de contrôle et de commandes seront réalisées par relais borne assurant une séparation galvanique totale entre les équipements. Chaque relais borne sera muni d'un contact inverseur et d'un voyant LED indicateur de fonctionnement.

Fonctions de base

Chaque tableau comportera en tête de chaque arrivée de puissance, un interrupteur ou disjoncteur permettant :

- La coupure générale omnipolaire en charge,
- Le sectionnement à coupure pleinement apparente,
- La fermeture sur défaut,
- Le cadenassage en position ouverte.

La commande de coupure d'urgence sera réalisée par bobine de déclenchement à émission commandée par coup de poing verrouillé par rotation et monté sur une porte du tableau.

Après la coupure générale, il ne devra subsister aucune pièce sous tension accessible, les circuits auxiliaires éventuellement issus d'une armoire mitoyenne étant également sectionnés par la même manœuvre.

Les intensités de démarrage appelées simultanément sur les alimentations délivrées par le lot électricité devront être limitées à environ 3,5 fois l'intensité nominale.

A cet effet :

- La mise en marche des équipements d'une même armoire s'effectuera de façon progressive par relais temporisé à l'établissement de la tension,
- Les moteurs de puissance supérieure ou égale à 15 kW devront être munis de dispositifs limiteurs tels que démarreurs étoile-triangle, résistances statoriques, démarreurs à résistance liquide, etc.

Les dispositifs de démarrage devant être convenablement ventilés et comporter un thermostat de sécurité coupant l'alimentation de l'appareil en cas d'élévation anormale de la température.

La mise en route des différents équipements constituant un même sous-ensemble fonctionnel s'effectuera par séquences d'asservissement les liant à un appareil désigné comme "pilote" du sous-ensemble.

L'arrêt du pilote, par action volontaire ou par action des organes de sécurité ou de régulation, doit provoquer l'arrêt de la totalité du sous-ensemble et la mise au repos des organes de régulation correspondants.

Lors de la disparition de la tension d'alimentation de l'armoire, toutes les commandes seront remises à zéro automatiquement.

En ce qui concerne les sécurités réalisées par manque de tension, il devra être prévu :

- Le réarmement automatique au retour de tension lorsque le manque de tension a pour origine la coupure des alimentations principales et auxiliaires, en veillant à éviter par le jeu de temporisations appropriées, le déclenchement intempestif des organes de puissance associés,
- L'élimination de signalisation et report de défaut intempestif dans le cas ci-dessus ou lors d'un arrêt volontaire de l'équipement considéré.

Les sécurités primordiales (telles que surchauffe, surpression, défaut électrique, etc.) seront obligatoirement réalisées par des organes électromécaniques à action directe sur les organes de puissance

Selon la nature du projet, les équipements thermiques seront secourus ou non (voir lot Électricité). En cas de délestage, l'information de délestage/relestage sera donnée par le lot Électricité au niveau des alimentations en attente. Le présent lot devra le relayage de cette information jusqu'à ses équipements.

Commande

La disposition des commutateurs de commande et signalisation en face avant sera organisée par sous-ensemble fonctionnel. Dans tous les cas, les télécommandes concernant la sécurité incendie seront prioritaires sur les ordres GTB ou locaux. Signalisations

Les voyants de signalisation seront de type diode. Un dispositif test lampe permettra de vérifier leur fonctionnement.

Un voyant marche/défaut sera prévu pour chaque équipement commandé. L'intensité nominale devra être clairement indiquée.

Les équipements non situés à vue du tableau les alimentant devront comporter une coupure de proximité verrouillable réalisée :

- Soit par interrupteur de puissance omnipolaire,
- Soit par coup de poing à clé agissant sur l'alimentation de l'équipement.

L'action sur une coupure de proximité sera signalée sur le tableau correspondant.

Appareillage pour coffrets et tableaux

Tous les dispositifs de sectionnement et de protection seront omnipolaires et devront assurer la coupure simultanée des conducteurs actifs, neutres inclus.

L'entreprise titulaire du présent lot s'attachera à uniformiser le plus possible les marques de matériel afin de faciliter la maintenance.

4.5.9. REGULATION

4.5.9.1. GENERALITES

Tout le matériel de régulation est fourni par le même fabricant. Celui-ci prend également en charge l'installation et la mise en service des ensembles, à moins que l'installateur ne dispose d'un service spécialisé et n'ait obtenu l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'ensemble de régulation est de type électrique/électronique.

4.5.9.2. DETECTEUR

Tous les détecteurs de température, et de pression doivent avoir une réponse linéaire de façon à alimenter directement des indicateurs.

Ils sont placés aux points représentatifs.

4.5.9.3. VANNE DE REGULATION

Les vannes des circuits hydrauliques sont calculées de façon à ce que leur autorité soit comprise entre 0,5 et 1. Leur perte de charge au débit maximum doit donc être au moins égale à la perte de charge du réseau réglé.

Les vannes 2 voies ont une caractéristique de débit exponentiel. Leur tension d'alimentation est limitée à 24 V. Elles sont du type retour à zéro avec compensateur interne de pression, à positionnement rapide (< 10 s), pour ne pas augmenter la difficulté de réglage.

Pour les diamètres $> \varnothing 25$, une commande manuelle est incorporée. Motorisation des registres
Les servomoteurs de registre seront sélectionnés en fonction de la surface du registre et de la vitesse de l'air. Le couple des moteurs tient compte notamment du démarrage des ventilateurs à débit nul.

La tension d'alimentation est limitée à 24 V.

4.5.9.4. DISPOSITIF DE BY-PASS DES VANNES MOTORISEES

Toute vanne motorisée sera montée, avec un dispositif d'isolement comportant :

- 1 vanne d'isolement manuelle en ligne, en amont
- 1 vanne d'isolement manuelle en ligne, en aval
- et éventuellement, selon chapitre d'un bypass

La tuyauterie de by-pass sera du même diamètre que celle en ligne, entre l'entrée de la vanne d'isolement en amont et la sortie de la vanne d'isolement en aval, munie d'une vanne manuelle, d'isolement uniquement en cas de fonction tout ou rien de la vanne motorisée, d'isolement et de réglage de perte de charge dans le cas d'une fonction de régulation de la vanne motorisée.

4.5.9.5. REGULATEUR

Ils sont du type électronique et embrochable, numérique et communicant.

Ils sont placés sur châssis spécifiques et pourront être disposés en fond d'armoire ou en façade.

Tous les éléments essentiels de réglage (bande proportionnelle, différentiel, points de consigne) sont d'accès facile mais verrouillable.

Ils sont protégés contre les variations de tension par des transistors-fusibles internes débrochables.

Les régulateurs, pour les boucles à difficultés majeures (contrôle débit, contrôle départ eau glacée), sont de type PDPI.
Les constantes de temps de dérivées et d'intégration sont entièrement réglables et de façon progressive.