



***UNIVERSITE POLYTECHNIQUE HAUTS-DE-FRANCE***  
***CAMPUS DE CAMBRAI***

*PROJET DE CONFORTEMENT DES FONDATIONS ET REPARATION DES DESORDRES  
STRUCTURELS DU BATIMENT QLIO.*



**LOT N° 05 : CVC - Plomberie**  
**CAHIER DES CHARGES**

## INTERVENANTS

**Maître d'ouvrage****Université Polytechnique Hauts-de-France**

Direction de la Maintenance, de la Logistique et du Patrimoine

Campus du Mont Houy, bâtiment Carpeaux

59313 Valenciennes Cedex 9, France

Tel : 03.27.51.11.18

**Bureau d'Etudes Structure****AELIA environnement Ingénierie**

Parc Le Mahieu - Entrée 7

452, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny

59350 SAINT ANDRE LEZ LILLE

Tel : 03.20.98.80.01

**Architectes****Agence GUILLOU Architecte**

15, rue Eugene Mascart

59570 BAVAY

Tel : 03.66.24.06.26

**Bureau de contrôle****PREVENTEC**

Agence de Loos

407, rue Salvador Allendé - Bâtiment Hermès

59120 LOOS LEZ LILLE

Tel : 03.20.42.10.10

Auteurs	Date	Indice	Phase	Observation
M. DOIGNY	Juin 2025	A	PRO	Création du document

## SOMMAIRE

1	Généralités.....	6
1.1	Définition de l'opération .....	6
1.2	Nature du marché .....	6
1.3	Remarque concernant le CCTP.....	6
1.4	Connaissance des lieux.....	7
1.5	Documents joints au dossier de consultation .....	7
1.6	Démarches et autorisations administratives .....	8
1.7	Contenu du prix du marché .....	8
1.8	Plan de récolement .....	9
1.9	Réglementation générale.....	9
1.10	Exigences fondamentales.....	10
1.11	Mise en œuvre .....	10
1.12	Sécurité – Santé des ouvriers.....	10
1.13	Caractère du forfait.....	11
1.14	Percements et scellements .....	12
1.15	Raccords après ouvrages.....	12
1.16	Raccords après réajustements ou réparations .....	12
1.17	DOE.....	12
1.18	Protections hygiène et sécurité .....	12
2	Spécifications particulières .....	15
2.1	Relations avec les services publics et les compagnies concessionnaires.....	15
2.2	Prévention du risque légionnelle sur les installations neuves .....	15
2.3	Textes généraux .....	15
2.4	REGLES DE CALCUL.....	16
2.4.1	Déperditions .....	16
2.4.2	Canalisations chauffage .....	17
2.4.3	Réseaux de gaines.....	17
2.4.4	Réseaux d'alimentation plomberie.....	17
2.4.5	Réseaux d'évacuation .....	18
2.5	SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.....	19
2.5.1	Groupes électropompes centrifuges et électro accélérateurs .....	19
2.5.2	Installation - montage.....	20
2.5.3	Canalisations – Robinetterie .....	20
2.6	SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION AERAIQUE .....	23
2.6.1	Réseau d'air .....	24
2.6.2	Gaines .....	24
2.6.3	Equipements complémentaires.....	25
2.6.4	Vitesse dans les gaines.....	25
2.6.5	Clapets coupe-feu .....	26
2.6.6	Calorifugeage .....	27
2.6.7	Matériaux de calorifugeage .....	27
2.7	Centrale de traitement d'air .....	27
2.7.1	Prise d'air, économiseur, registres et registre anti fumée .....	27
2.7.2	Filtration.....	27
2.7.3	Echangeur à eau .....	28

2.7.4	Groupe de ventilation .....	28
2.7.5	Récupérateur à plaques.....	29
2.7.6	Récupérateur à roue .....	29
2.8	SPECIFICATIONS CONCERNANT LES TERMINAUX .....	29
2.8.1	Corps de Chauffe .....	29
2.8.2	Emission .....	29
2.8.3	Raccordement des corps de chauffe .....	30
2.8.4	Bouches de soufflage et de reprise d'air .....	30
2.9	SPECIFICATIONS CONCERNANT LES RESEAUX D’ALIMENTATION ET D’EVACUATION DE PLOMBERIE	
	30	
2.9.1	Tubes en cuivre.....	30
2.9.2	Diamètre minimum.....	31
2.9.3	Calorifugeage .....	31
2.9.4	Tubes en P.V.C. ....	32
2.9.5	Joints .....	32
2.9.6	Assemblages, supports et fixations .....	32
2.9.7	Fourreaux.....	33
2.9.8	Canalisations enterrées encastrées ou inaccessibles .....	33
2.9.9	Stockage des canalisations .....	34
2.9.10	Robinetterie et équipements complémentaires .....	34
2.10	SPECIFICATIONS CONCERNANT LES APPAREILS ET LES ACCESSOIRES SANITAIRES .....	35
2.10.1	Appareils sanitaires .....	35
2.10.2	Robinetterie sanitaire.....	35
2.11	SPECIFICATION CONCERNANT L’ELECTRICITE ET LA REGULATION .....	36
2.11.1	Equipement de Régulation.....	37
2.11.2	Equipement des armoires électriques .....	37
2.11.3	Report d'alarme technique.....	38
2.11.4	Caractéristiques des matériels et installations électriques.....	39
2.12	MATERIELS .....	41
2.13	PROTECTION DES RESEAUX AERAULIQUES.....	42
3	Description des travaux .....	43
3.1	Introduction - Objet du marché .....	43
3.2	Dépose / repose des équipements en façade.....	43
3.3	Dépose et évacuation d’équipements intérieurs.....	43
3.4	Travaux de chauffage .....	44
3.4.1	Dépose / repose matériel chaufferie.....	44
3.4.2	Mise en service des installations .....	45
3.4.3	Réseaux de chauffage neuf.....	45
3.4.4	Radiateurs.....	46
3.4.5	Equilibrage –Réglage des réseaux .....	46
3.5	Travaux de ventilation.....	46
3.5.1	Dépose / repose du matériel de ventilation.....	46
3.5.2	Gainerie.....	47
3.5.3	Bouche d’extraction et flexible.....	47
3.5.4	Mise en service des installations .....	47
3.6	Travaux de plomberie .....	47

---

3.6.1	Réseaux neufs pour adduction et distribution d'eau froide.....	48
3.6.2	Réseaux d'évacuation .....	48
3.6.3	Equipements sanitaires neufs.....	49
3.7	Air comprimé.....	50

# **1 Généralités**

## **1.1 Définition de l'opération**

Les travaux envisagés faisant l'objet de ce cahier des charges concernant d'une part, les reprises en sous-œuvre des fondations, ainsi que les réparations structurelles du bâtiment Qlio, et d'autre part, les reprises structurelles des désordres relevés sur l'escalier de secours rattaché au bâtiment Lancelle.

Ces deux bâtiments sont situés dans le campus de l'UPHF de Cambrai.

Ce projet de réparation fait suite aux investigations réalisées sur le bâtiment Qlio, à savoir, une expertise structurelle, ainsi qu'une mission de conception/diagnostic G2 AVP, qui mettent en évidence d'une part, une inadéquation entre le système de fondation et le contexte géotechnique, et d'autre part, un dépassement de charge par rapport à la capacité portante d'une semelle étudiée à l'aplomb d'une zone sinistrée.

## **1.2 Nature du marché**

Il est rappelé que le marché est passé à prix global et forfaitaire.

En aucun cas, après signature du marché, l'Entrepreneur du présent lot ne peut invoquer une omission du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire pour demander une modification du prix global et forfaitaire.

## **1.3 Remarque concernant le CCTP**

Le CCTP établi pour chaque lot a pour but de renseigner l'Entrepreneur du présent lot sur la nature des travaux à exécuter. Les renseignements n'ont pas un caractère limitatif.

Par le prix forfaitaire fixé dans l'acte d'engagement, l'Entrepreneur du présent lot doit non seulement l'intégralité des travaux de sa profession nécessaire au parfait achèvement des ouvrages et au fonctionnement des équipements sans exception ni réserve, mais également ceux qui sont indispensables pour satisfaire les exigences de la réglementation en vigueur ou des règles de l'art, même si le présent CCTP ne le décrit pas, ou si les indications graphiques doivent être modifiées pour atteindre ce résultat.

- **Ouvrages non explicitement décrits**

Le C.C.T.P. définit l'essentiel des ouvrages dus par l'Entrepreneur du présent lot. Même s'il ne décrit pas dans le détail les différents ouvrages à réaliser, ces travaux sont compris dans le marché au même titre que les autres, ainsi que tous ceux nécessaires à la bonne finition des ouvrages.

Tous les détails de construction, complètement décrits ou non font partie intégrale du prix global.

- **Ouvrages et prestations implicitement dus**

Le C.C.T.P. du présent lot définit les ouvrages et les prestations dus par l'Entrepreneur du présent lot.

La mention "fourniture et mise en œuvre de..." et la mention "dû(e)s au titre du présent lot" seront implicitement sous entendues si aucune attribution à un autre lot n'est mentionnée.

- Cotes des documents graphiques

Pour l'exécution des travaux, aucune mesure ne devra être prise à l'échelle métrique sur les documents.

L'Entrepreneur du présent lot sera tenu, avant tout début d'exécution, de vérifier toutes les côtes, de s'assurer de leur concordance entre les différents niveaux et le C.C.T.P., de s'assurer sur place de la possibilité de respecter les côtes données et de signaler au Maître d'Œuvre les erreurs ou omissions qui pourraient être constatées. Il signalera de la même façon les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation ou l'usage auquel les ouvrages sont destinés. Le Maître d'Œuvre opérera, s'il y a lieu, les mises au point ou rectifications nécessaires.

Les dimensionnements indiqués sur les documents graphiques ne devront pas être modifiés sans l'accord du Maître d'Œuvre, que cette modification soit nécessitée par une erreur de dimensionnement primitif ou une mise au point ultérieure proposée par l'Entrepreneur du présent lot.

- Modifications en cours d'exécution

Il est précisé qu'en aucun cas, les différences plus ou moins légères de cotations, modifications dues à des mises au point ou découlant des besoins de mise en œuvre, etc ..., ne pourront être considérées comme ouvrant droit à demande de supplément.

En vue de respecter la conception générale, le Maître d'Œuvre pourra imposer à l'Entrepreneur du présent lot toutes les modifications de détails qu'il jugera souhaitable d'apporter au projet pour un motif technique ou esthétique.

L'exécution des ouvrages devra respecter scrupuleusement les indications des documents d'exécution approuvés.

#### **1.4 Connaissance des lieux**

Par le fait d'avoir remis son offre, l'entrepreneur est réputé :

- s'être rendu sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc. ;
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations .

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Il ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

#### **1.5 Documents joints au dossier de consultation**

- Dossier de permis de construire et ces attendus,
- Etude thermique,
- Notice de sécurité incendie,
- Notice acoustique,
- Rapports géotechniques G2 AVP/PRO,
- Rapport de pollution de sol,
- Rapport initial contrôle technique,

### 1.6 Démarches et autorisations administratives

L'entrepreneur aura à sa charge la demande de toutes les autorisations de voirie auprès de la commune et des déclarations d'intention de commencement des travaux auprès des concessionnaires de réseaux.

Notamment :

- Les services de la Voirie,
- L'administration de France Télécom,
- Les Services de la Compagnie Electrique (E.D.F./G.D.F),
- La Compagnie des Eaux,
- Les Services des Egouts et de l'Assainissement,
- Les pompiers, gendarmerie, commissariat de police,
- Etc.

Ainsi que :

- La Direction de la Réglementation du Contentieux de la Préfecture,
- Les Services Techniques de la ville.

Et, le cas échéant :

- Les Services Départementaux de l'Equipement.

L'Entrepreneur devra, en outre, faire son affaire de toutes les autorisations administratives nécessaires à la bonne marche et au bon achèvement des travaux, et notamment, pour ce qui concerne :

- La réalisation de l'installation de chantier,
- Etc...

Le double de toutes les correspondances échangées devra être adressé au Maître d'œuvre et la Direction des Travaux.

### 1.7 Contenu du prix du marché

Les prestations à la charge de la présente entreprise dans le cadre de son marché comprendront implicitement :

- L'aménée, la mise en place, la maintenance et le repli en fin de travaux des installations de chantier ;
- Les travaux de terrassement ;
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché ;
- Tous les échafaudages, agrès, engins ou dispositifs de levage (ou de descente) nécessaires à la réalisation des travaux ;



- Tous les percements, saignées, rebouchages, scellements, raccords, etc. dans les conditions précisées aux documents contractuels ;
- La fixation par tous moyens de ses ouvrages ;
- L'enlèvement de tous les gravois de ses travaux ;
- La protection des ouvrages jusqu'à la réception ;
- L'établissement des plans d'exécution ;
- La protection des ouvrages des autres corps d'état pouvant être détériorés ou salis par les travaux du présent lot ;
- La main-d'oeuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc. de ses ouvrages en fin de travaux et après réception ;
- La mise à jour ou l'établissement de tous les plans " comme construit " pour être remise au représentant du pouvoir adjudicateur à la réception des travaux ;
- Tous les frais et prestations, même non énumérés ci-dessus mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux ;
- Les nettoyages du chantier en cours et en fin de travaux ;
- Le ramassage et la sortie des déchets et des emballages ;
- Le tri sélectif des emballages et des déchets et l'enlèvement hors du chantier, dans le respect de la législation en vigueur ;
- La remise au représentant du pouvoir adjudicateur lors de la réception de :
  - La ou les notices de fonctionnement ;
  - La ou les notices d'entretien.

### 1.8 Plan de récolement

Les plans de récolement seront à établir par le titulaire, à l'échelle.  
Sur ces plans figureront tous les ouvrages du marché.

L'établissement des plans de récolement n'est pas rémunéré par un prix spécial. Celui-ci est implicitement compris dans les prix du marché.

### 1.9 Réglementation générale

Les ouvrages faisant l'objet du présent marché devront répondre à toutes les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques et des documents réglementaires qui leur sont applicables, dont notamment tous les documents suivants, sans que cette énumération ne soit exhaustive :

- Le Code civil ;
- Le Code de la construction
- Le Code général des collectivités territoriales ;
- Le Code des communes ;
- Le Code de la santé publique ;
- Le Code de l'environnement ;
- Le Code de l'urbanisme ;
- Le Code rural ;
- Le Code du travail ;
- Tous les autres codes applicables ;
- Le Règlement sanitaire national et/ou départemental ;
- La Réglementation sécurité incendie ;
- Les textes concernant les déchets de chantier et les bruits de chantier ;
- Les textes concernant le respect de l'environnement pendant les travaux ;
- Les textes concernant les conséquences sur l'environnement des travaux du présent marché ;

- etc.

### 1.10 Exigences fondamentales

Le titulaire devra respecter l'ensemble des exigences qui s'appliquent aux projets de construction, notamment :

- La sécurité incendie ;
- L'accessibilité handicapé ;
- La protection contre le bruit ;
- La performance énergétique et la réglementation thermique ;
- L'écoconstruction et la qualité environnementale du bâtiment.
- Le titulaire devra dans tous les cas respecter la réglementation concernant :
  - La réaction au feu des matériaux et produits devant être mis en œuvre ;
  - Le comportement au feu des ouvrages en place.

Les étiquetages d'identification des matériaux et matériels devront toujours comporter l'indication de leur réaction au feu, attestée par un procès-verbal d'essai.

Les réactions au feu des matériaux et matériels devront toujours répondre aux exigences de la réglementation de sécurité contre l'incendie selon le type de locaux concernés.

Il incombera au titulaire de vérifier que les matériaux qu'il envisage de mettre en œuvre répondent bien aux exigences de la réglementation sécurité contre l'incendie du local concerné.

En tout état de cause, il incombe au titulaire et à son fournisseur d'apporter la preuve du classement au feu des matériaux et matériels concernés. Le titulaire devra remettre le procès-verbal de classement délivré par un laboratoire agréé par le ministère de l'Intérieur. Ce document indique le classement attribué.

### 1.11 Mise en œuvre

Le titulaire devra pour la mise en œuvre qu'elle soit courante ou non courante, traditionnelle ou non traditionnelle se référer aux textes techniques de références, notamment :

- Les DTU et NF-DTU ;
- Les normes ;
- Les Eurocodes ;
- Les documents généraux d'avis techniques, CPT et avis techniques ;
- Les cahiers du CSTB ;
- Les guides techniques, guides d'Agrément Technique Européen ;
- Les fiches d'application et solutions techniques ;
- Les règles et recommandations professionnelles acceptées par la C2P ;
- Les Règles de l'Art Grenelle Environnement.

### 1.12 Sécurité – Santé des ouvriers

En matière de santé et de sécurité au travail, le chef d'entreprise a une obligation de résultat. Cela implique qu'il doit prendre toutes les mesures nécessaires pour respecter la réglementation en vigueur, assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale de tous ses salariés, y compris de ses salariés temporaires (intérimaires, stagiaires, CDD).

A ce titre, il doit prendre différentes mesures qui comprennent :

- Des actions de prévention des risques professionnels et de la pénibilité au travail ;

- Des actions d'information et de formation ;
- La mise en place d'une organisation et de moyens adaptés.

Ces mesures doivent être adaptées en cas de changement de circonstances ou pour améliorer les situations existantes et elles doivent se baser sur les principes généraux de prévention.

Tous les frais liés à la sécurité et la santé pour les titulaires sont contractuellement réputés compris dans le montant de leurs marchés. Dans le cas où plusieurs entreprises ou travailleurs indépendants sont amenés à travailler simultanément, la mise en place d'un coordonnateur sécurité est obligatoire. Toutefois, malgré son rôle et les missions de santé et de sécurité qui lui sont confiées, son intervention ne modifie ni la nature, ni l'étendue des responsabilités des autres intervenants (le représentant du pouvoir adjudicateur, maître d'oeuvre, entreprises intervenantes, etc.).

Le titulaire devra rédiger le Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), avant le début des travaux et dans un délai de trente jours à compter de la réception du contrat signé par le représentant du pouvoir adjudicateur (huit jours pour les travaux de second oeuvre).

Le titulaire se chargera d'établir les notices de postes sur la base de l'évaluation des risques du document unique.

### 1.13 Caractère du forfait

Les titulaires devront prendre connaissance non seulement du C.C.T.P. des travaux de spécialité mais aussi de celui de tous les corps d'état, afin de prévoir dans l'établissement de leur soumission les travaux préparatoires de leur spécialité, les travaux de phasage d'exécution nécessaires à l'exécution de ces autres ouvrages et conformément à l'organisation dans le temps prévu au planning des travaux, qui sera établi par la Maîtrise d'Oeuvre et adopté après consultation des entreprises adjudicataires.

Le titulaire déclare avoir pris connaissance de toutes les parties du C.C.T.P. et avoir compris dans sa soumission tous les travaux de sa profession pouvant en résulter même si certains de ces travaux ne sont pas mentionnés dans la ou les parties qui traitent particulièrement des travaux de son lot, à moins que ceux-ci n'aient été explicitement affectés au titulaire d'un autre lot.

Il déclare en outre avoir été informé de ce que le C.C.T.P. n'a pas de caractère limitatif et avoir compris dans sa soumission, à la seule exception de ceux qui sont explicitement affectés au titulaire d'un autre lot, tous les travaux de sa profession indispensables à l'achèvement complet suivant les règles de l'art de l'ensemble des constructions désignées.

En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou des omissions au C.C.T.P. ou aux plans, puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux ou fassent l'objet de supplément à son prix.

Les ouvrages non décrits seront traités par analogie avec ceux faisant l'objet du C.C.T.P. Dans le cas de double usage d'un article du C.C.T.P. attribué à plusieurs lots, pour réalisation d'un ouvrage, chaque entreprise doit chiffrer le coût des travaux dans sa remise de prix et sera décompté à l'entreprise qui ne les réalise pas suivant décompte du Maître d'oeuvre.

En cas de contradiction entre le C.C.T.P. et le P.G.C. le titulaire est également tenu de le signaler avant la signature du marché, et le C.C.T.P. prévaut sur le P.G.C. en matière uniquement d'affectation des dépenses d'intérêt commun, relatives aux installations de chantier.

Il est rappelé que les travaux supplémentaires ne seront acceptés que lorsqu'ils auront fait l'objet d'un ordre de service signé par le représentant du pouvoir adjudicateur et la Maîtrise d'Oeuvre et d'un attachement figuré dans le cas de travaux cachés. Faute de quoi le titulaire s'exposerait à ne pas être réglé.

Avant la remise de leur proposition de prix, les titulaires et en particulier ceux intéressés par les ouvrages existants, devront effectuer sur place tous les relevés nécessaires afin d'inclure dans leur forfait toutes les sujétions (démolitions, plus-values de reprise, niveaux des sols, hauteur libre, percements, raccords, engravures, poteaux, etc.).

#### 1.14 Percements et scellements

Sauf dispositions particulières, tous les percements, scellements et calfeutrements restent à la charge pleine et entière de chaque entreprise pour le besoin de ses travaux.

#### 1.15 Raccords après ouvrages

Chaque titulaire doit les raccords après exécution des travaux de son corps d'état.

Toutefois, il est vivement conseillé à chaque entreprise de sous-traiter ses propres raccords aux maçons, plâtrier, ravaleur, carreleur, etc. afin que la même main subsiste quant à l'aspect final.

Seul la Maîtrise d'Oeuvre est autorisée à juger de la qualité ou de l'aspect final.

#### 1.16 Raccords après réajustements ou réparations

Le titulaire qui aura à exécuter dans le courant de la période de garantie des réparations ou des ajustements, aura à sa charge les raccords des dommages occasionnés aux autres corps d'état.

#### 1.17 DOE

Les dossiers des ouvrages exécutés D.O.E. seront remis en 3 exemplaires papier et 1 exemplaire sur clé USB comprenant :

- les attestations de conformité de l'entreprise
- les plans définitifs de recollement
- les plans techniques des ouvrages particuliers
- les procès-verbaux
- les avis techniques
- les fiches d'identification techniques
- les notices explicatives en français du matériel
- le résultat des essais, les certificats

Les titulaires concernés devront, transmettre en 2 exemplaires papier et 2 exemplaires sur clé USB au Maître d'oeuvre tous les documents nécessaires au dossier des interventions ultérieures sur l'Ouvrage D.I.U.O. vis-à-vis des éléments mis en œuvre.

Le règlement définitif des situations ne sera effectif qu'après réception de ces documents.

#### 1.18 Protections hygiène et sécurité

##### **Protection des ouvriers**

Les entreprises doivent se conformer strictement aux dispositions légales et réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité des ouvriers. Ils observeront les instructions et recommandations figurant dans les brochures éditées par l'O.P.P.B.T.P., ainsi que les ordres formulés par le contrôleur technique (décret n°94.1159 du 26.09.1994).

Chaque entreprise doit présenter un P.P.S.P.S. à l'approbation du coordonnateur suivant les modalités du P.G.C. et de la loi.

### **Protections collectives**

Les protections collectives seront exécutées par le titulaire du lot concerné (sauf prescriptions particulières du P.G.C.).

Ces protections seront réalisées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et resteront en place jusqu'à leur remplacement par les protections définitives (garde-corps définitifs par exemple), ou jusqu'à la fin des travaux concernés.

Chaque entreprise sera responsable de la bonne conservation des protections dans la zone où elle est appelée à intervenir, pendant la durée de son intervention.

Dans le cas où une entreprise serait amenée à déplacer certaines protections pour l'exécution de ses travaux, il lui appartiendra de réaliser ses propres protections, qui devront respecter les normes de sécurité.

### **Intégration de la prévention collective**

Les entreprises doivent inclure dans leurs remises de prix toutes les dispositions nécessaires à la prévention collective des accidents des travailleurs que ce soit pendant la construction et après réception des ouvrages pour faciliter la maintenance :

- suivant prescriptions du présent C.C.T.P. et indications sur les plans
- suivant étude de l'entreprise et de son P.P.S.P.S.,
- suivant les observations du coordonnateur de sécurité et prévention de la santé et du Plan Général de Coordination de la Sécurité et de Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S.)

Les protections collectives devront être intégrées dans la méthode constructive des entreprises et notamment sans être limitatives pour réalisation des façades, pose des baies, charpente, couverture, trémies de planchers, escaliers et rives de toitures, etc.

Aucun supplément de prix ne pourra être accordé du fait d'une imprévision de quelque nature que ce soit de la part de l'entreprise.

### **Respect de la réglementation sécurité et santé des personnes**

En matière de respect de la réglementation relative à la sécurité et la santé des personnes, tous travaux sous la responsabilité de l'entreprise rendus nécessaires pour le respect de la réglementation pourront, en cas de défaillance de l'entreprise, être commandés sans délai et sans préavis aux frais, risques et périls de l'entreprise.

Les entreprises devront transmettre leur P.P.S.P.S. suivant les indications du P.G.C.S.P.S. annexé au présent dossier et rédigé par le coordonnateur S.P.S.

Rappel de la loi du 31 décembre 1993

La loi n° 93-1418 du 31.12.1993 et avec décrets n° 94-1156 du 26.12.1994 et 95-543 du 04.05.1995 sont applicables aux opérations de bâtiment ou de génie civil en vue d'assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs suivant l'article L.231.1 du code du travail (livre 2, titre 3, chapitre 1).

### **ARTICLE L.235-1**

Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé de toutes les personnes qui interviennent sur le chantier de bâtiment ou de génie civil, le représentant du pouvoir adjudicateur et le coordonnateur mentionnés à l'article L.235-4 doivent, tant au cours de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet que pendant la réalisation de l'ouvrage, mettre en oeuvre les principes généraux de prévention énoncés aux a, b, c, d, e, f, g, et h du II de l'article L.231-2.

- a) éviter les risques,
- b) évaluer les risques qui peuvent être évités,
- c) combattre les risques à la source,

- d) tenir compte de l'état d'évolution de la technique,
- e) remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui est moins dangereux,
- f) planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants,
- g) prendre les mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle.

Ces principes sont pris en compte notamment lors des choix architecturaux et techniques ainsi que l'organisation des opérations de chantier, en vue de permettre la planification de l'exécution des différents travaux ou phases de travail qui se déroulent simultanément ou successivement, de prévoir la durée de ces phases et de faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.

### **Engagement de l'entreprise**

L'entreprise s'engage :

- à respecter et faire respecter intégralement cette réglementation ci-dessus citée,
- à se conformer aux directives du coordonnateur désigné par le représentant du pouvoir adjudicateur,
- à appliquer, faire appliquer, respecter et faire respecter toutes les règles et consignes de sécurité,
- à respecter et fournir un dossier d'intervention ultérieur sur ouvrage (D.I.U.O.) et avant la réception définitive des ouvrages.

Il est précisé à chaque entreprise que toutes les mesures de sécurité ou précautions particulières qui pourraient être imposées par le coordonnateur, y compris en cours de chantier, sont réputées incluses dans le montant global et forfaitaire du marché de chaque entreprise.

L'entreprise qui ne respecte pas ou qui ne fera pas respecter par son personnel, ses commettants et ses sous-traitants la réglementation ci-dessus énoncés, sera à titre principal responsable sur le plan pénal de ses manquements et de ses fautes, elle assumera seule la responsabilité personnelle de toutes les conséquences dommageables qui pourraient en découler et tout particulièrement en cas d'accident corporel.

## **2 SPECIFICATIONS PARTICULIERES**

### **2.1 Relations avec les services publics et les compagnies concessionnaires**

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics et les compagnies concessionnaires afin d'obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux et pour effectuer les branchements et réaliser les travaux que ces organismes ne prennent pas en charge.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteurs et agents des services compétents.

Il fournira tous les documents et les pièces justificatives demandées.

Il accomplira les démarches nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

### **2.2 Prévention du risque légionnelle sur les installations neuves**

Mise en œuvre des équipements suivants un protocole défini et validé par les services sanitaires correspondants.

- Ce protocole sera conforme aux directives :
- Du Règlement Sanitaire Départementale,
- A l'arrêté préfectoral du 08/03/2001,
- Au décret 2001-1220 et à la circulaire n° 2002 / 243 du 22.04.2002.

Il sera diligenté l'analyse en laboratoire accrédité COFRAC de l'eau ainsi distribuée et sera apportée toutes les améliorations et traitements nécessaires pour obtenir les caractéristiques de potabilité conformes à la législation.

La réception des ouvrages sera conditionnée à l'obtention des analyses satisfaisantes :

- Absence de légionnelle sur les réseaux EF et ECS (< 10 UFC/L ET non détectée).
- Conformité réglementaire pour les analyses physico-chimiques et bactériologiques de type D1 sur EF.

Si les résultats des analyses dépassent le niveau requis, une nouvelle désinfection devra être réalisée, avec analyses de contrôle, jusqu'à obtention de résultats satisfaisants. Les surcoûts générés par ces nouvelles prestations seront pris en charge par l'entreprise de travaux.

### **2.3 Textes généraux**

Règle acoustique suivant l'arrêté du 25/04/03 en application du décret 45-20 du 09/07/05 et 06/10/78 modifié le 30/05/96,

- Règlement sanitaire départemental,
- Au code de la construction et de l'habitation,
- Au code du travail,
- A la réglementation des installations classées par la protection de l'environnement (ICPE) : loi n°76-663 du 19 juillet 1976 et non décret d'application n°77-1133 du 21 septembre 1977.

Les travaux seront réalisés conformément aux règlements généraux et aux règles techniques définis dans les documents ci-après :

- Législation et réglementations relatives :
  - Aux économies de combustible et d'énergie,
  - A la normalisation applicable aux corps de chauffe alimentés en eau chaude,
- Spécifications générales tous corps d'état annexées et notamment, les cahiers des charges D.T.U. suivants :
  - DTU 60-1 (NFP 40-201) – Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation,

- DTU 60-2 (NFP 41-220) – Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, eaux pluviales et eaux vannes,
- DTU 60-3 – Canalisations en PVC,
- DTU 60-5 (NFP 41-22) – Canalisations en cuivre – Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, eaux pluviales,
- DTU 60-11 (DTU P40-202) : règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales, Août 2013,
- DTU 60.31/32/33 (NF P41.211/212/213 octobre 2000) – Travaux de bâtiment – Canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié – Eau froide avec pression,
- DTU 45-2 – Isolation thermique des circuits appareils et accessoires,
- Norme NFX 08-100 – Teintes conventionnelles des tuyauteries,
- NFC 15-100 et NFC 15-211 – Installation électrique basse tension.
- D.T.U. n° 65 Installations de chauffage central concernant le bâtiment
- DTU 65.10 octobre 2000 (NF P 52-305) – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisation d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- D.T.U. n° 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment,
- DTU 65.12 mai 1993 (NF P 50-601) – Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.
- Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les bâtiments recevant du public type J
- Normes NFS 61.931, 61.932, 61.934, 61.935, 61.936, 61.937, 61.950 et 61.962,
  - D.T.U. n°45.2 travaux d'isolation thermique des circuits, appareils et accessoires,
  - D.T.U. n°65.3 Installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous-pression,
  - D.T.U. n°68.2 Ventilation mécanique contrôlée,
  - D.T.U. n° 70.2 Installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages,

Cette liste ne pourra être considérée comme limitative.

- Aux prescriptions des décrets, arrêtés et règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus, en vigueur à la date des soumissions.

## **2.4 REGLES DE CALCUL**

Les calculs et dispositions techniques seront établis conformément aux dispositions suivantes qui doivent conduire à la détermination du minimum auquel doivent répondre les installations.

Toutefois, l'installateur devra s'assurer dans tous les cas que les installations ainsi calculées permettront de respecter les conditions spécifiées au devis descriptif.

### **2.4.1 Déperditions**

Les coefficients de transmission calorifique des parois et les déperditions seront calculés suivant la RT 2012.

Méthodes de calcul :

- TH C,
- TR E.
- Th - Bât. (Th-U, th-S, Th-I).

En ce qui concerne le renouvellement d'air, il sera tenu compte des infiltrations suivant la méthode exposée dans le D.T.U. ci-dessus, ainsi que du réchauffage du débit d'air neuf supplémentaire précisé dans le devis descriptif ou faisant l'objet d'une réglementation spéciale (ventilation mécanique contrôlée).



### 2.4.2 Canalisations chauffage

Les circuits seront équilibrés de manière à assurer dans chaque circuit, le débit correspondant à la quantité de chaleur à distribuer en faisant appel le moins possible aux organes de réglage.

L'entrepreneur devra tenir compte des pertes de pression dues aux changements de direction, coudes, vannes robinets, régulations manuelles ou automatiques. Les valeurs de ces dernières devront être données par les constructeurs.

La vitesse des fluides et les pertes de charge seront calculées en fonction de la nature et du débit du fluide à transporter de manière à éviter tous bruits ou vibrations des canalisations et pour correspondre au coût minimum (installation + exploitation) compte tenu de l'énergie nécessaire aux moteurs des pompes.

La vitesse maximum admissible est 1ms.

### 2.4.3 Réseaux de gaines

Les vitesses maximum admissibles sont 5 ms au soufflage et en reprise.

### 2.4.4 Réseaux d'alimentation plomberie

L'entrepreneur devra fournir une note de calcul des diamètres des canalisations d'alimentation et d'évacuation.

Les diamètres des canalisations d'alimentation sont déterminés en fonction du nombre de points d'eau alimentés, la simultanéité des usages, les vitesses maximales et la perte de pression maximale.

Pour les conditions d'alimentation en eau froide et en eau chaude, les calculs seront conduits conformément aux indications du DTU 60.11 et NF41.20 1 à 2042. Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

Les alimentations eau froide, eau chaude, ainsi que les évacuations EU/EV et EP seront conçues conformément aux normes, à partir des bases suivantes :

- Disposition des locaux suivant plans,
- Matériels sanitaires, tels que figurés sur plans.

Les vitesses d'écoulement dépendront des pressions disponibles, de l'importance des tronçons de canalisations et de la nature des locaux que celles-ci traversent.

Pour les réseaux intérieurs, la vitesse d'écoulement à plein débit ne devra pas être inférieure à 0,5 m/s ni supérieure à 1.5 m/s.

Pour les réseaux cheminant dans les vides sanitaires, sous-sol ou en enterré, la vitesse d'écoulement ne sera pas supérieure à 2m/s.

La pression d'alimentation en eau des appareils devra être réglée à 3 bars.

La pression, en tout point d'utilisation, ne devra pas être supérieure à 5 bars, ni inférieure à 0,5 bar.

Diamètres d'alimentations et diamètre de raccordement (hors robinet de chasse) :

Appareils	Débits (l/s)	Ø EF	Ø EC
Evier	0,20	Ø 12/14	Ø 12/14
Lavabo vasque	0,20	Ø 12/14	Ø 12/14
Lave-mains	0,20	Ø 12/14	Ø 12/14
Bac à laver	0,33	Ø 14/16	Ø 14/16
Douche	0,20	Ø 12/14	Ø 12/14
WC avec réservoir	0,12	Ø 10/12	-
WC à robinet de chasse	1,5	Ø 26/28	-
Urinoir avec robinet individuel	0,15	Ø 10/12	-
Urinoir à action siphonique	0,5	Ø 14/16	-
Robinet de puisage	0,33	Ø 14/16	-
Machine à laver le linge	0,20	Ø 12/14	-
Machine à laver la vaisselle	0,20	Ø 12/14	-

La pression d'alimentation en eau des appareils devra être réglée à 3 bars.

La pression, en tout point d'utilisation, ne devra pas être supérieure à 5 bars, ni inférieure à 0,5 bar.

#### 2.4.5 Réseaux d'évacuation

Les canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux vannes seront conçues et calculées suivant les recommandations du DTU 60.11 d'août 2013.

Suivant le système d'évacuation adopté, chaque appareil est affecté d'une unité de raccordement qui est indiquée dans le tableau 1, chapitre 5.2.1. du 60.11 P2.

Le débit des eaux usées et vannes d'une installation d'évacuation sera égal au produit du coefficient de simultanéité typique (K) par la racine carrée de la somme des unités de raccordement.

Le coefficient de simultanéité typique (K) sera fonction du type d'utilisation suivant le tableau 4 du chapitre 5.3.2. du DTU 60.11 P2 (K=0,7).

Le débit total des évacuations sera la somme du calcul précédent avec les débits continus et les débits des stations de relevage.

Les conduites de raccordement avec ventilation respecteront les prescriptions définies dans les tableaux 7, 8 et 9 des chapitres 5.4 et 5.5 du DTU 60.11 P2.

Les soupapes d'aération seront déterminées suivant le tableau du chapitre 6.4.3 de la norme, toutefois leur utilisation sera le plus limité possible et elles seront conformes au pr EN 123.80.

Les colonnes de chute avec ventilation principale ou avec ventilation secondaire respecteront les tableaux correspondant au chapitre 6.5 de la norme européenne.

Les soupapes d'aération seront évitées sur les colonnes de chute.

Les conduites de ventilation seront au minimum du diamètre de la conduite d'évacuation ventilée et augmentée d'un diamètre à chaque réunion de conduit.

Les collecteurs horizontaux et enterrés seront calculés suivant la formule Prendtl et Colebrook, pour indication, les résultats de cette formule hydraulique sont énumérés en annexe B de la norme européenne suivant les taux de remplissage de 50 % ou 70 %.

Appareils	Unité de raccordement	Ø EU – EV extérieur
Evier	0,5	DN 40
Lavabo vasque	0,3	DN 32
Lave-mains	0,3	DN 32
Bac à laver	0,8	DN 40
Douche	0,4	DN 40
WC 6 L avec chasse d'eau	2,0	DN 80
Urinoir avec chasse d'eau	0,5	DN 40
Grille de sol Dn 50	0,5	DN 50
Grille de sol Dn 70	1,0	DN 80
Grille de sol Dn 100	1,3	DN 100

## 2.5 SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

### 2.5.1 Groupes électropompes centrifuges et électro accélérateurs

L'entrepreneur s'assurera auprès du constructeur des garanties suivantes sur les valeurs de débit, de pression et de rendement :

- Une tolérance de construction sur le débit garanti pour la hauteur manométrique de plus ou moins 1 %,
- Une tolérance de construction de plus ou moins 2 % sur le rendement garanti pour la hauteur manométrique.

Chaque groupe motopompe constituera une unité assemblée et essayée en atelier, et comportera :

- La pompe,
- Le moteur électrique d'entraînement,
- L'accouplement,
- Le socle commun.

La roue des pompes est de préférence construite en acier inox,

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.

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 soit insensible.

Sauf prescription restrictive du devis descriptif, le groupe motopompe pourra être du type vertical ou horizontal, au choix, dans la mesure où le choix de construction correspondra à l'utilisation envisagée.

### 2.5.2 Installation - montage

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour réaliser un fonctionnement silencieux, ce qui impliquera :

- De faibles vitesses de rotation, maximum 1 500 t/min,
- Un socle anti-vibratile reposant sur un massif isolé du sol,
- Le raccordement par joint élastique (si la pression d'épreuve le permet),
- De faibles vitesses de circulation du fluide, ne dépassant pas au droit de la pompe ou de l'accélérateur,
- 3 m/sec à l'aspiration,
- 5 m/sec au refoulement.

Les longueurs minimales des raccordements (sans stabilisateur d'écoulement) seront de :

- 3 fois le diamètre pour le convergent,
- 7 fois le diamètre pour le divergent.

Les groupes électropompes et électro-accélérateurs devront être facilement accessibles et démontables, une tuyauterie de raccordement et de longueur suffisante étant ménagée sur les canalisations pour éviter d'avoir à les couper en cas de démontage des groupes.

Ils ne devront supporter aucun effort anormal résultant notamment :

- Du poids des tuyauteries et des appareils, ainsi que de leur dilatation,
- De la manœuvre des vannes.

### 2.5.3 Canalisations – Robinetterie

#### Spécifications et qualités des tubes

Les natures et qualités de tubes utilisables pour les tuyauteries de distribution seront exclusivement les suivantes :

- Tubes en acier noir conforme NF A 49 115, A 49 111, A 49 112, A 49 160, A 49 141, A 49 142, A 49 145, A 49 146, A 49 150, A 49 210, A 49 250. Les tubes conformes à la norme NF A 49 146 ne seront pas utilisés pour les canalisations enrobées ou encastrées.

Les tubes de raccordement d'évacuation (purge, vidange) et de branchement d'alimentation en eau pourront être galvanisés ; la galvanisation sera conforme à la norme NF A 49 700.

Dans les canalisations d'évacuation, raccordement au réseau d'évacuation des soupapes, vidanges, etc. l'entrepreneur pourra utiliser soit les tubes ci-dessus, soit des tubes en P.V.C. conformes aux normes NF T 54 003 et 54 017 faisant l'objet d'une marque de conformité aux normes.

#### Utilisation des tubes

##### Diamètre minimum

D'une façon générale, l'utilisation de tube en acier de diamètre extérieur inférieur à 21,3 mm (ancienne dénomination 15/21) est interdite.

Les tubes seront utilisés dans les limites de pression et de température prévues dans les normes.

Lorsque la pression maximale d'utilisation n'est pas explicitement spécifiée, elle se déduira de la pression d'épreuve à 20° C en adoptant un coefficient de sécurité de 1,5 et en tenant compte, s'il y a lieu, des variations de limite d'élasticité en fonction de la température.

#### Accessoires

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état.

En dehors des traversées, les tubes seront en principe écartés de 0,03 m des parois verticales, des sous dalles de plancher, des poutres pleines ou d'une autre tuyauterie et de 0,05 m du sol. Dans le cas de tubes calorifugés, ces écarts sont également valables. Ils seront alors comptés depuis le nu extérieur de l'enveloppe du calorifugeage.

Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et les pentes, suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, seront toutefois inférieures ou égales à 0,005 mètre par mètre.

#### Purges et vidanges

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, des bouteilles seront montées avec circulation de réchauffage si elles sont susceptibles d'être éprouvées par le gel, à tous les endroits points hauts de reprise de pente, etc. où une purge est nécessaire au bon fonctionnement sans bruit de l'installation.

Les dispositifs de purge d'air seront munis d'une vanne d'arrêt permettant leur démontage sans arrêt de l'installation.

Des dispositifs de vidange à écoulement visible (robinet, évacuation à l'égout) seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.

#### Dispositifs de dilatation

Les effets résultant de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux tels que fixations libres ou avec interposition de bagues isolantes, parties en canalisations souples, lyres ou compensateurs de dilatation, massifs de blocage en béton, permettant les dilatations possibles du fait des canalisations ou des bâtiments.

Des points fixes judicieusement choisis en répartiront les effets afin d'éviter les effets anormaux sur la robinetterie, les joints et les appareils divers. Pour la même raison, les piquages seront réalisés près des points fixes.

#### Pose des canalisations

L'emploi de coude tubulaire en acier ne pourra être admis que sous réserve de l'égalité des diamètres intérieurs.

A défaut de coudes tubulaires préfabriqués, les tubes pourront être cintrés à froid.

Les rayons minima de courbure seront de :

- 4 fois le diamètre pour les tubes soudés par rapprochement, la ligne de soudure correspondant au rayon moyen de cintrage,
- 2,5 fois le diamètre pour les tubes sans soudure.

#### Soutènement - Accrochage

Les tuyauteries seront maintenues et supportées par :

- Des supports tels que colliers scellés aux parois ou au plafond,
- Des points fixes,
- Des supports de dilatation tels que : support à patin à rouleaux ou oscillants - les supports pourront être simples ou à guidages.

Dans le cas de supports oscillants, ceux-ci seront munis, chaque fois que cela sera nécessaire, de ressort à boudin. Le bras du support aura une longueur égale au moins à 5 fois l'amplitude maximale de la dilatation.

Les supports devront permettre un démontage facile des canalisations et leur nombre sera suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

Toutes les canalisations de diamètre inférieur à 50 mm seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau élastique. Les matériaux colliers utilisés seront du type MUPRO 24 dB. D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 24 dB (A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles seront fixées de préférence sur une paroi lourde.

Les coudes brusques et piquages en équerre seront proscrits.

Les supports des canalisations et équipements devront être calculés et disposés suivant l'article 4.3.5 éléments non structuraux § 4.3.5.1 à 4.3.5.4 de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes).

#### Traversées des maçonneries - Fourreaux

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

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

Les fourreaux, entre locaux devant être isolés phoniquement, devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son

#### Canalisations inaccessibles

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer dans l'épaisseur d'isolant de mur.

#### Robinetterie

##### Vannes de sectionnement

Les vannes seront obligatoirement NF, elles seront choisies dans une série isobare éprouvée à une valeur maximum égale à 150 % de la pression à laquelle elles doivent être utilisées.

Elles sont à brides PN 16, PN 25 correspondant aux pressions effectives d'utilisation. Elles seront en fonte aciérée, acier ou acier inoxydable suivant les fluides sur lesquels elles sont utilisées et les pressions d'utilisation recommandées par les constructeurs.

Les vannes de petits diamètres seront en bronze et taraudées (diamètre maximum 50 mm).

Des vannes d'isolement et de réglage seront disposées à des endroits judicieusement choisis. (Sur chaque antenne, et à chaque sortie de gaine technique).

### Calorifugeage

L'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

### Matériaux de calorifugeage

Les épaisseurs de calorifuge données ci-dessous ont été calculées pour un matériau ayant un coefficient de conduction de 0,038 W (m °C).

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu (réaction au feu M1 minimum).

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

En extérieur le calorifuge des réseaux sera constitué de coquilles de laine de roche protégées par un enduit bitumineux type Flincoat et protégé par tôle isoxale.

Epaisseur minimum (pour 0,038 W/(m °C) et la classe 3 suivant RT 2012

- Tuyauteries de diamètre 12 à 15 : 19 mm,
- Tuyauteries de diamètre 18 à 20 : 25 mm,
- Tuyauteries de diamètre 22 à 28 : 32 mm,
- Tuyauteries de diamètre 30 à 35 : 40 mm,
- Tuyauteries de diamètre 40 à 60 : 40 + 13 mm,
- Tuyauteries de diamètre 64 à 89 : 40 + 19 mm,

Le calorifugeage des canalisations ne sera entrepris que lorsque les différentes épreuves et contrôles effectués sur ces canalisations en cours de chantier et prévus à l'article 3.2.1 auront été reconnus satisfaisants.

En aucun cas le calorifugeage ne devra recouvrir les supports. Il sera exécuté de façon que le jeu normal des dilatations des tuyauteries et des appareils ne puisse le détériorer.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

L'ensemble des supports et des colliers métalliques ne devront en aucun cas être en contact direct avec les tuyauteries eau glacée.

Pour les tuyauteries eau glacée, le calorifuge devra être réalisé, sur l'ensemble des parcours, sans discontinuité. Le corps des pompes à eau glacée sera également calorifugé.

Le calorifugeage sera réalisé avec un ensemble coquille isolante + mastic étanche permanent bénéficiant d'un avis technique.

La pose sera réalisée conformément à cet avis technique et au DTU 67.1 § 4.1 de mai 1993.

Les calorifuges des corps de pompe, des vannes et accessoires demandés dans la description des ouvrages, seront réalisés par des boîtes de calorifuge obligatoirement démontables.

## **2.6 SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION AERAUQUE**

### 2.6.1 Réseau d'air

Les prises et rejets d'air des locaux devront respecter les dispositions du règlement sanitaire départemental.

Des trappes de nettoyage étanches double peau pour les réseaux calorifugés, seront mises en œuvre sur les gaines.

Elles auront une section 200 x 100 mm.

Suivant norme NF EN 12097, le réseau de conduits doit être équipé d'un nombre de panneaux d'accès suffisant pour garantir qu'aucune partie du réseau de conduit ne comporte :

- Plus d'une modification du diamètre à partir d'un panneau d'accès ;
- Plus d'un changement de direction de plus de 45° à partir d'un panneau d'accès,
- Plus de 7,5 m de conduit à partir d'un panneau d'accès.

Il convient que les parties supérieure et inférieure des conduites montantes soient équipées de panneaux d'accès

### 2.6.2 Gaines

#### *Gaines métalliques*

Les gaines seront de section rectangulaire, oblong ou circulaire suivant les espaces disponibles pour leur mise en œuvre.

Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisée par procédé "skin pass" et de première qualité.

Les tôles utilisées répondront aux normes AFNOR A 36 320 et A 46 321, relatives aux tôles galvanisées d'épaisseur inférieures à 2 mm. Les tolérances d'épaisseur seront celles définies par la norme NF A 46 302, relatives à la qualité des tôles d'acier galvanisé en continu et livrées en bobines.

#### *Gaines rectangulaires*

Les épaisseurs des tôles utilisées seront en fonction de la longueur maximale, du grand côté de la section et du procédé de fabrication utilisé.

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux pourra être réalisé par coulisses et épingles avec interposition de joints étanches, et garniture d'angle.

Les différents éléments de tôle seront assemblés entre eux par agrafes suivant les systèmes PITTSBURG, SNAPLOCK permettant d'obtenir une étanchéité comparable, les brides d'assemblage étant réalisées par pliage à partir de la même feuille de tôle que les éléments eux-mêmes.

#### *Gaines circulaires*

Les gaines circulaires ou ovales seront du type "spirale" réalisées par agrafage en spirale serties de 4 épaisseurs de métal, assurant aux tubes ainsi constitués une résistance particulière, sans risque de vibration. L'assemblage des tronçons de gaine entre eux devra être parfaitement étanche ; ils seront réalisés par accessoires mâles avec joint à lèvre, complété avec mastic ou bande adhésive.

L'entreprise devra toutes les pièces de transformation nécessaires, toutes modifications éventuelles pour permettre les passages avec les différents lots (exemple changement circulaire en rectangulaire) doivent être incluses dans l'offre de base.

#### *Gaines souples*



Il s'agit essentiellement de gaines de section circulaire. Ces gaines seront des conduits flexibles circulaires en aluminium et polyester multicouche, isolée par matelas de laine de verre revêtue intérieurement d'aluminium micro perforé, classement au feu M0/M1.

Les gaines seront disposées autant que possible, parallèlement aux murs et plafonds.

Elles seront, en général, suspendues à l'ossature métallique ou en béton armé des planchers à l'aide de supports de hauteur réglable. Elles ne devront en aucun cas, être supportées par les faux plafonds. Elles seront en général accrochées aux supports par le dessus afin d'obtenir un aspect d'ensemble correct.

Un jeu de 0,05 m sera réservé entre les parois du bâtiment et la gaine.

### 2.6.3 Equipements complémentaires

- Des organes de réglage, (à chaque niveau et à chaque sortie de gaine technique),
- Des tronçons munis de silencieux,
- Les conduits verticaux seront munis de tés souches et de bouchons en pied.
- Les prises d'air ou rejets des extracteurs et CTA devront être dotés de grilles à mailles 10 x 10mm.

Les équipements complémentaires seront assemblés par rivets uniquement, l'usage de vis auto foreuse est proscrit.

Les gaines et notamment les coudes et les piquages seront conçus de façon à réduire au minimum les pertes de charge et assurer un fonctionnement silencieux de l'installation. Les supports de gaines permettront d'avoir une amélioration phonique moyenne de 16 dBA ou plus.

Les gaines comporteront des raccords souples au droit des joints de dilatation du bâtiment. Ce joint sera en matériau incombustible.

### 2.6.4 Vitesse dans les gaines

Les vitesses de circulation de l'air dans les gaines de ventilation seront choisies en fonction :

- Des sections des gaines et de leur forme,
- Des locaux desservis par les gaines,
- Du type de diffuseur utilisé,
- Des conditions de confort acoustique désiré dans les locaux où chemineront les gaines et desservis par celles-ci.
- Tableau des diamètres de gaines en fonction du débit (à respecter)

Les vitesses maximum admissibles dans les tronçons rectangulaires sont 8ms au soufflage et 7ms en reprise.

Dans tous les cas où l'on voudra réaliser une installation particulièrement silencieuse, dans les tronçons où la vitesse sera supérieure à 3,60 m/sec., les coudes comporteront des aubes de guidage.

Les changements de diamètre devront se faire avec des pièces coniques. Aucune augmentation brusque ne sera acceptée. D'autre part les piquages seront réalisés avec des pièces à 45°.

En outre, un revêtement intérieur insonorisant (laine de verre ou de roche et métal déployé ou tôle perforée) sera placé sur les pièces qui peuvent être bruyantes, en particulier les coudes et l'aval des registres ; des silencieux pourront être aussi utilisés. Les matériaux retenus seront au minimum M1.

Il sera prévu la fourniture et le calfeutrement autour des tuyauteries et des gaines, à chaque traversée de murs, cloisons, dalles et planchers, les passages en faux-plafond soignés et calorifugés.

Des pièges à sons seront mis en place chaque fois qu'ils seront nécessaires, pour ne pas dépasser les niveaux demandés.

L'emplacement des pièges à sons à la sortie de chaque centrale d'air est obligatoire, même si cet emplacement n'est pas systématiquement utilisé par la suite.

Les supports des gaines et équipements devront être calculés et disposés suivant l'article 4.3.5 éléments non structuraux § 4.3.5.1 à 4.3.5.4 de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes).

Les supports des canalisations et équipements devront être calculés et disposés suivant l'article 4.3.5 éléments non structuraux § 4.3.5.1 à 4.3.5.4 de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes).

On s'attachera également à limiter la propagation sonore dans la structure en désolidarisant les installations à l'aide de plots antivibratoires. Un plot mal dimensionné risque soit, d'être inefficace, soit d'amplifier les phénomènes vibratoires pour chaque installation, les plots devront être calculés en fonction des caractéristiques de l'installation et de sa répartition de charge de manière à procurer une atténuation de 98% dans la bande de fréquences prépondérante générée par le ventilateur ou la CTA. L'entreprise justifiera le choix des plots proposés avec une note de calculs.

### 2.6.5 Clapets coupe-feu

Des clapets coupe-feu de même degré que les parois traversées seront prévus suivant articles CH du règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP.

Ils seront constitués de :

- De brides de raccordement,
- D'un tunnel et un volet de fermeture en matériau réfractaire (silicate de calcium),
- Un joint intumescent,
- Un ressort de fermeture et verrouillage,
- Un fusible de déclenchement à 70°C,
- Un dispositif de commande télécommandé, asservi à la DI,
- Deux contacts de début et fin de course unipolaire,
- Un moteur de réarmement,

Les commandes des clapets seront constituées d'un boîtier de commande en polycarbonate recevant tous les organes de commande (l'accès sera facile).

Les clapets coupe-feu seront des registres à sièges dont les volets se fermeront sous l'action d'un ressort ou d'un contrepoids dès que ou le fusible qui leur sera associé les libérera.

La conception du registre sera telle que la pression du volet sur son siège soit, en position de fermeture, suffisante pour éviter les battements et, à fortiori, les ouvertures intempestives.

Les volets devront être admis à la marque CE NF et d'un type ayant reçu un Avis Technique, l'agrément pour le degré coupe-feu avec la méthodologie de pose pour la paroi dans laquelle ils seront utilisés.

La prestation comprendra les étiquettes gravées CCF à placer au droit des clapets coupe-feu.

L'entreprise devra toute protection des équipements ainsi que toutes passerelles, échelles au droit des éléments à réarmer.

Il sera apporté le plus grand soin à la mise en œuvre de ce type d'équipements, l'entreprise est responsable de leur accessibilité.

### 2.6.6 Calorifugeage

Les gaines de prise d'air neuf, de rejet des CTA et de soufflage seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés et sur l'ensemble de leur parcours s'il s'agit d'air conditionné.

Les gaines d'extraction seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés pour les systèmes équipés de récupérateur d'énergie.

En outre, l'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

### 2.6.7 Matériaux de calorifugeage

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

A l'intérieur des bâtiments :

- 25 mm de laine de verre avec protection KRAFT alu sauf spécifications particulières dans la description des ouvrages.

A l'extérieur et dans les locaux humides :

- 50 mm de laine de verre avec protection par revêtement bitumineux et tôle isoxale sauf spécifications particulières dans la description des ouvrages.

## 2.7 Centrale de traitement d'air

Sauf spécifications particulières décrites dans le chapitre « description des ouvrages », la conception des CTA respectera les § suivants :

### 2.7.1 Prise d'air, économiseur, registres et registre anti fumée

- Registre à volets en opposition, entraînement par roues dentées, étanchéité "classe 3" selon EN 1751 avec commande à motoriser.

Les lames seront montées sur bague nylon ou sur roulement à billes selon les configurations.

Montées en contre rotation, elles seront équipées de joints réduisant la fuite.

L'engrenage des lames se fait par tringlerie extérieure au flux d'air.

Un registre de sécurité ou coupe fumée asservie à une centrale de détection de fumées autonome équipera les unités supérieures à 10 000 m<sup>3</sup>/h et les unités desservant les locaux à sommeil.

Ce registre sera placé en aval des filtres.

Les prises d'air ou rejets des extracteurs et CTA devront être dotées de grilles à mailles 10 x 10 mm.

### 2.7.2 Filtration

Les filtres grossiers (jusqu'à G4) d'épaisseur 50 mm seront montés sur glissière simple. Les cellules filtrantes seront montées sur un cadre acier galvanisé, classe F9 selon EN 1886.

Quant aux pré-filtres (jusqu'à F9) ils seront montés sur glissière compressible afin d'assurer une parfaite étanchéité du plan filtrant et de faciliter la maintenance par accès latéral.

Au choix, le média filtrant sera en fibre de verre, en synthétique ou en papier cellulose (montage en dièdre).

Enfin, les filtres finisseurs (jusqu'à H 14) seront montés sur cadre type baquet avec accès frontal côté sale.

Toutes les cellules de filtre utilisées ne dépasseront pas le classement au feu M3.

Des prises de pressions amont – aval, de classement au feu MO, seront systématiquement prévues avec manomètre de contrôle à colonne de liquide.

Les accès aux filtres seront munis d'une plaque métallique portant les indications suivantes : "danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables".

### **2.7.3 Echangeur à eau**

Les batteries d'échange seront normalement constituées de tubes cuivre et d'ailettes aluminium avec collecteurs, munis d'un orifice de purge en point haut et d'un orifice de vidange en point bas, en cuivre jusqu'à 2'', acier pour les diamètres supérieurs.

Pour les batteries à eau, le raccordement sera à braser ou à souder sur tubulure lisse. Les batteries seront testées en usine à 20 bars. La pression de service n'excèdera pas 8 bars.

Les batteries froides seront équipées d'un bac de récupération des condensats en acier galvanisé, de pente minimum 2 % (une seule pente) afin d'éviter toute rétention d'eau et de prolifération de bactérie, selon EN 13053.

Un éliminateur de gouttelette sera mis en place suivant les conditions de vitesse et de déshumidification. Celui-ci sera systématique pour les vitesses d'air supérieur à 2.8 m/s.

Le montage des batteries, des éliminateurs de gouttelettes, des bacs à condensat se fera sur glissière afin de faciliter les opérations de maintenance.

### **2.7.4 Groupe de ventilation**

Le groupe de ventilation monté sur châssis sera isolé du reste de l'unité par plots antivibratoires (type caoutchouc ou ressort) et manchette souple au refoulement de la volute.

Le moteur asynchrone à carter aluminium, installé sur plateau tendeur sera de classe de température F (maximum 40° C et altitude inférieure à 1 000 m), et d'étanchéité IP 55. Un système à vis sans fin permettra un réglage et une maintenance optimum de la tension des courroies. Le moteur électrique sera équipé d'une protection thermique type PTO (à ouverture) et d'un sous refroidissement qui permettra éventuellement de connecter un variateur de fréquence.

Le ventilateur centrifuge double ouïes sera à pales inclinées vers l'avant ou vers l'arrière (choisi pour la meilleure adaptation aux caractéristiques aérauliques du réseau).

L'équilibrage statique et dynamique de la turbine sera conforme à la norme VDI 2060 Le type de montage du ventilateur ainsi que la sélection de la transmission permettra une durée théorique minimum de vie des paliers de 40 000 heures.

La transmission se fera à l'aide de poulies avec moyeux et de courroies trapézoïdales.

Les puissances des ventilateurs de soufflage et d'extraction y compris ventilation de confort et VMC seront de 0,30W/m<sup>3</sup>.h de débit d'air. Cette valeur sera portée à 0,45 pour les ventilateurs de soufflage si le système installé est muni de filtre à l'insufflation de classe F5 à F9.

### **2.7.5 Récupérateur à plaques**

Echangeur à plaques d'aluminium adapté à une pression différentielle de 1 000 Pa avec un débit de bruit inférieur à 1 % entre les 2 réseaux d'air avec by-pass sur air neuf et bac de récupération de condensats côté air extrait.

### **2.7.6 Récupérateur à roue**

Echangeur rotatif présentant un rendement thermique jusqu'à 85% et de faibles pertes de pression. Entraînement par un moteur pas à pas assurant une très grande précision de réglage de la vitesse du rotor et donc de la régulation thermique.

Classement

- Résistance mécanique : 2 A,
- Etanchéité à l'air : B,
- Fuite de dérivation du filtre : F9,
- Transmittance thermique : T2,
- Pontage thermique : TB2.

## **2.8 SPECIFICATIONS CONCERNANT LES TERMINAUX**

### **2.8.1 Corps de Chauffe**

L'entrepreneur garantira la tenue des corps de chauffe à la pression statique de l'installation. Ils seront livrés sur le chantier revêtu d'une peinture définitive, et d'une protection qui sera laissée en place pendant la durée des travaux.

Les radiateurs seront de type panneau plan verticaux ou horizontaux habillés (dessus et latéraux), sans ailettes afin d'être facilement nettoyables, posés sur consoles solidement fixées aux parois béton ou sur consoles type cloisons légères.

### **2.8.2 Emission**

L'émission devra être calculée suivant la norme NF EU - 442.

L'écart de température sera pris entre la moyenne des températures d'entrée et de sortie du fluide chauffant et la température résultante du local. Les caractéristiques des éléments des corps de chauffe seront définies suivant :

- Leur position dans la pièce,

- La puissance à fournir.

Ils seront posés en général sur consoles. Le nombre de console sera déterminé en fonction du poids supporté et leur fixation assurée de manière à éviter tout arrachement ultérieur.

Le type de console sera choisi en fonction de la nature de la paroi sur laquelle elles seront fixées.

### 2.8.3 Raccordement des corps de chauffe

Les radiateurs seront munis sur l'aller d'un robinet simple réglage, d'un robinet thermostatique ou d'un moteur thermique suivant prescriptions du chapitre 3 et sur le retour d'un té de réglage en bronze.

Les tés de réglage seront à presse étoupe et permettront le réglage sans fuite d'eau en marche.

### 2.8.4 Bouches de soufflage et de reprise d'air

Les bouches de soufflage et de reprise d'air seront sélectionnées et installées en stricte concordance avec les spécifications performances et recommandations fournies par le constructeur ; il sera, en particulier, tenu compte :

- Du débit d'air,
- De l'implantation en fonction du type de bouche,
- Des caractéristiques acoustiques,
- Du local à traiter,
- En aucun cas, la vitesse d'air à hauteur d'homme ne dépassera 0,2 m.s<sup>-1</sup>,

L'entreprise fournira la sélection des diffuseurs avec une étude du jet d'air en fonction des températures de soufflage (y compris étude acoustique).

Les modèles et styles de bouches seront généralement déterminés en fonction des exigences architecturales, tout en restant dans les limites des caractéristiques techniques et performances imposées.

Les locaux à risques importants devront être isolés par la mise en place de clapets coupe-feu ou de bouche coupe-feu (Au choix de l'Architecte).

## 2.9 SPECIFICATIONS CONCERNANT LES RESEAUX D'ALIMENTATION ET D'EVACUATION DE PLOMBERIE

Toutes les canalisations seront stockées bouchonnées et nettoyer au pistolet à air avant montage pour lutter contre les problèmes liés à la légionnelle.

### 2.9.1 Tubes en cuivre

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, répondant à la norme NF A51-120 sur les demi-produits en cuivre – tubes ronds en cuivre à braser par capillarité.

Les tubes en cuivre recuit ne peuvent être utilisés que pour des parcours non apparents.

Si les tubes en cuivre sont posés sur des colliers en métal autre que le cuivre, ils devront être isolés des colliers.

- Tube cuivre écroui anticorrosion type SANCO (1 mm d'épaisseur minimum) ou équivalent approuvé.
- Les canalisations devront respecter la norme NF 60.5 P1.1 avec un marquage spécifique.
- L'entreprise titulaire devra utiliser des coudes à grand rayon de courbure et limiter autant que possible la succession de coudes qui favorisent les turbulences et l'érosion des tubes cuivre.

### 2.9.2 Diamètre minimum

L'utilisation de tube en cuivre de diamètre intérieur inférieur à 8 mm en général, et inférieur à 10 mm si la tuyauterie est encastrée ou enrobée, est interdite.

Les tubes seront utilisés dans les limites de pression et de température prévues dans les normes.

Lorsque la pression maximale d'utilisation n'est pas explicitement spécifiée, elle se déduira de la pression d'épreuve à 20° C en adoptant un coefficient de sécurité de 1,5 et en tenant compte, s'il y a lieu, des variations de limite d'élasticité en fonction de la température.

### 2.9.3 Calorifugeage

L'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

#### Matériaux de calorifugeage

Les épaisseurs de calorifuge données ci-dessous ont été calculées pour un matériau ayant un coefficient de conduction de 0,038 W (m °C).

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu (réaction au feu M1 minimum).

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

Epaisseur minimum (pour 0,038 W/(m °C) et la classe 3 suivant RT 2012 :

- Tuyauteries de diamètre 12 à 15 : 19 mm,
- Tuyauteries de diamètre 18 à 20 : 25 mm,
- Tuyauteries de diamètre 22 à 28 : 32 mm,
- Tuyauteries de diamètre 30 à 35 : 40 mm,
- Tuyauteries de diamètre 40 à 60 : 40 + 13 mm,
- Tuyauteries de diamètre 64 à 89 : 40 + 19 mm,

Le calorifugeage des canalisations ne sera entrepris que lorsque les différentes épreuves et contrôles effectués sur ces canalisations en cours de chantier et prévus à l'article 3.2.1 auront été reconnus satisfaisants.

En aucun cas le calorifugeage ne devra recouvrir les supports. Il sera exécuté de façon que le jeu normal des dilatations des tuyauteries et des appareils ne puisse le détériorer.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

La pose sera réalisée conformément à cet avis technique et au DTU 67.1 § 4.1 de mai 1993.

#### 2.9.4 Tubes en P.V.C.

Chaque appareil sera raccordé aux chutes EU - EV par l'intermédiaire de tuyau plastique PVC classé B-S3, d0 et admis à la marque NF Me, y compris tous raccords et tés de dégorgement ; leur mise en œuvre sera conforme aux prescriptions techniques.

L'utilisation de coudes à 90° n'est pas autorisée.

#### 2.9.5 Joints

Le matériau utilisé pour les joints devra pouvoir conserver son élasticité aux plus basses températures constatées ordinairement dans la région.

#### 2.9.6 Assemblages, supports et fixations

Les assemblages seront réalisés suivant les règles habituelles.

Les supports et fixations des canalisations devront être inoxydables et facilement démontables.

La nature des assemblages, des supports et de la fixation sera soumise à l'agrément du représentant du Maître d'Œuvre sur le chantier.

Les supports des canalisations et équipements devront être calculés et disposés suivant l'article 4.3.5 éléments non structuraux § 4.3.5.1 à 4.3.5.4 de l'Eurocode 8 (Calcul des structures pour leur résistance aux séismes).

Canalisations en cuivre

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

- < Ø 22 : 1,25 m (horiz.) ; 2,50 m (vertical),
- Ø 25 à Ø 42 : 1,80 m (horiz.) ; 2,50 m (vertical),
- > Ø 52 : 2,50 m (horiz.) ; 2,50 m (vertical).

Canalisations en PVC

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

- Ø 32 à Ø 63 : 0,50 m (horiz.) ; 2,70 m (vertical),
- Ø 75 à Ø 140 : 0,80 m (horiz.) ; 2,70 m (vertical),
- Ø 160 à Ø 250 : 1,00 m (horiz.) ; 2,70 m (vertical).

Canalisations en fonte

Elles devront être supportées tous les :

- En vertical : 1 support par élément droit de longueur maxi 2,70m et 1 support par raccord,
- En horizontal : 1 support par élément droit inférieur à 2m et un par raccord et 2 supports par longueur supérieur à 2m.

Dilatations

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé de ces mêmes canalisations, à défaut par des ouvrages tels que :

- Fixations libres,
- Fixations avec interposition de bagues isolantes,
- Fourreaux,



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

#### Visite des canalisations d'évacuation

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques seront installés de place en place et en nombre suffisant pour permettre le nettoyage des canalisations et notamment dans chaque gaine technique.

Au minimum les bouchons de dégorgement seront mis en place tous les 15 m maximum et à chaque changement de direction.

#### Ventilations primaires

Les collecteurs de chacun des circuits d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes seront prolongés hors toiture par des canalisations de même diamètre portant en partie supérieure un chapeau de ventilation. En cas de regroupement le diamètre sera immédiatement supérieur à celui de la ventilation la plus importante avant regroupement.

#### Protection acoustique

Les chutes E.U. et E.V. seront revêtues d'un revêtement acoustique d'une épaisseur de 10 mm minimum afin de respecter la réglementation acoustique.

### 2.9.7 Fourreaux

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

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

Les fourreaux, entre locaux devant être isolés phoniquement, devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son.

### 2.9.8 Canalisations enterrées encastrées ou inaccessibles

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

La pose en enterré de tuyauterie fonte sera réalisée par remblai en éléments fins de 20 cm, grillage avertisseur et remblai tout venant.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer derrière ou dans l'épaisseur d'isolant de mur, elles devront toujours être situées dans le volume chauffé.

### 2.9.9 Stockage des canalisations

Toutes les canalisations seront stockées bouchonnées et nettoyer au pistolet à air avant montage pour lutter contre les problèmes liés à la légionelle et aux pseudomonas.

Sur le chantier, les canalisations devront être stockées bouchonnées et isolées du sol. Elles devront être stockées sur des palettes ou des bastaings, y compris à proximité du lieu de montage et du poste de brasure.

### 2.9.10 Robinetterie et équipements complémentaires

Vannes de sectionnement

Les vannes d'isolement seront de type ¼ de tour à boisseau sphérique, avec marquage NF (poignée verte), série lourde, passage intégrale, PN 25, ACS.

Dispositifs anti béliers

Ils seront du type pneumatique sans membrane.

Des dispositifs anti béliers devront être installés aux extrémités des circuits d'eau sous pression et notamment en tête des colonnes.

- Prévoir la pose d'une vanne d'arrêt en amont de chaque anti-bélier.
- Il est impératif de réduire au maximum la distance entre le dernier piquage et la vanne d'isolement du dispositif, pour éviter la création d'une zone de stagnation.

Dégazage

Toutes dispositions devront être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution d'eau chaude ou d'eau froide, soit en cours de fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutifs à des opérations de vidange.

Visite des canalisations d'évacuation

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques seront installés de place en place et en nombre suffisant pour permettre le nettoyage des canalisations et notamment dans chaque gaine technique.

Au minimum les bouchons de dégorgement seront mis en place tous les 15 m maximum et à chaque changement de direction.

Ventilations primaires

Les collecteurs de chacun des circuits d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes seront prolongés hors toiture par des canalisations de même diamètre portant en partie supérieure un aspirateur statique.

En cas de regroupement le diamètre sera immédiatement supérieur à celui de la ventilation la plus importante avant regroupement.

Protection acoustique

Les chutes E.U. et E.V. seront revêtues d'un revêtement acoustique d'une épaisseur de 10 mm afin de respecter la réglementation acoustique.

## **2.10 SPECIFICATIONS CONCERNANT LES APPAREILS ET LES ACCESSOIRES SANITAIRES**

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies au DTU 60.1 et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'entreprise, les appareils et les robinetteries non conformes à ceux prévus.

### **2.10.1 Appareils sanitaires**

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.

Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition.

L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'œuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement.

Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples seront interposés entre les parois et les appareils sanitaires.

La fixation des appareils et leur scellement seront assurés par l'entreprise du présent lot, quelle que soit la nature des matériaux et le type des appareils.

Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations.

L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1.30 m pour les diamètres supérieurs.

Immédiatement après la pose, l'entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

L'entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

### **2.10.2 Robinetterie sanitaire**

L'ensemble de la robinetterie et des équipements sera agréé ACS.

Les clapets de non-retour antipollution devront être de type EA, seront marqués NF et bénéficier d'une ACS.

Pour respecter la norme NF EN 1717, ils devront impérativement être précédés d'une vanne d'arrêt pour correspondre à un ensemble de protection conforme de type EA.

L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie mitigeuse et thermostatique devra obligatoirement comporter un organe de blocage de la température afin de garantir une eau < 50°C au point d'usage destinés à la toilette. La température maximum devra pouvoir être modifiée en fonction des besoins et de l'usage.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.

La robinetterie comportant un risque de pollution sera équipée de dispositifs de type HA et des clapets anti-pollution pour les appareils utilisateurs non "NF anti-pollution".

Les robinets de puisage seront installés à une hauteur de 80 cm au minimum. Ils seront systématiquement équipés d'un clapet antipollution type NF HA. Un ensemble de protection de type EA (vanne d'arrêt + clapet contrôlable) devra être posé sur l'alimentation en eau du ou des robinets de puisage si linéaire supérieur à 3 mètres.

Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF et d'un classement acoustique. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des Laboratoires d'hygiène (WC, douche, etc..), tous les robinets seront équipés de brise jet étoilés.

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

Dans la phase préparatoire des études d'exécution, l'entreprise assurera, en coordination avec les autres corps d'état, les points précis d'arrivée des différents fluides, ainsi que l'implantation précise des attentes qui lui sont réservées.

Toutes les indications nécessaires aux différents lots seront reportées sur une série de plans avec les réservations.

L'implantation générale des éléments figurera sur ces plans.

## **2.11 SPECIFICATION CONCERNANT L'ELECTRICITE ET LA REGULATION**

### 2.11.1 Equipement de Régulation

Les systèmes de régulation utilisés en chaufferie et sous-station pour les réseaux des panoplies, seront de type automate communiquant.

La régulation utilisée sera de type électronique numérique en mode proportionné intégral, choisi en fonction des prescriptions du présent document.

Le matériel sera de type « unité de gestion locale » avec 1/3 d'entrées et 1/3 de sorties disponibles avec fonctionnement en mode dégradé.

Chaque armoire de régulation sera obligatoirement équipée d'un écran tactile permettant en particulier la lecture des variables, la mise en hors service des programmes résidents et l'ajustement des paramètres de commande sans perturber le fonctionnement des opérations normales.

Un module de commande et visualisation de service portable pourra être raccordé sur chaque unité locale permettant des fonctions identiques à l'écran tactile.

Le type et la sensibilité des appareils de contrôle et de régulation tiendront compte en particulier :

- De l'inertie thermique du bâtiment,
- De l'inertie du système de chauffage.

Toutes les horloges utilisées dans le système de régulation, qu'elles soient du type journalier ou hebdomadaire, seront à remontage électrique avec une réserve de marche de 1 an.

Les régulateurs seront placés, de préférence, dans les armoires de régulation.

Dans le cas contraire, ils seront équipés d'un capot de protection muni d'une serrure de sûreté n'autorisant l'accès aux régulations, qu'aux personnels d'exploitation habilités.

Les sondes, thermostats, etc. seront disposés à des emplacements tels qu'ils fournissent les valeurs effectivement représentatives des grandeurs à contrôler et à régler.

La mise en service sera obligatoirement faite par le fournisseur et constructeur de la régulation.

Les centrales de traitement d'air seront équipées de compteur de durée de fonctionnement (compteur horaire).

### 2.11.2 Equipement des armoires électriques

A partir d'une attente amenée par le lot Electricité, en local technique. Il sera mis en place une armoire recevant les éléments de commande, contrôle et régulation et le raccordement de ses matériels sur chemin de câble.

L'ensemble des équipements disposés dans le local seront alimentés et régulés depuis cette armoire.

Pour chaque équipement, il sera disposé en façade de l'armoire 2 voyants lumineux de type diode électroluminescente :

- Un voyant marche,
- Un voyant arrêt défaut.

Les armoires seront dimensionnées pour alimenter l'ensemble des équipements installés dans le local technique et pour avoir la possibilité d'installer du matériel complémentaire représentant 30 % du matériel initial et comprenant :

- Un dispositif différentiel 300 mA sur l'alimentation de l'armoire,
- Un sectionneur général,
- Une protection magnétothermique par moteur avec contacts auxiliaires de mise en marche et de disjonction,
- Un interrupteur 4 positions (0 - Auto - Manu - P1, P2) pour chaque pompe double,
- Un interrupteur 3 positions (0 - Auto - Manu) pour les autres équipements,
- Un test voyant,
- Un voyant manque d'eau (diode électroluminescente), pour les chaufferies et sous-stations,
- Un voyant sous tension (diode électroluminescente),
- Un acquit défaut,
- Un voyant lumineux (diode électroluminescente), marche et défaut par appareil,
- Une prise de courant 16 A mono 220, protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Un bornier de départ repéré,
- Un schéma de câblage,
- Un éclairage de l'armoire sur ouverture des portes.

Il sera prévu également le repère des voyants de signalisation des états de fonctionnement des armoires sur un bornier pour reprise par le lot électricité.

Le présent lot devra un dispositif de protection contre les surtensions en cas de foudre, d'orage pour tous les matériels sensibles (régulation).

Les contacts auxiliaires de rétro-signalisation seront du type à sécurité positive (ouverture par défaut).

Tous les contacts de rétro-signalisation devront être libres de potentiel.

En façade seront ramenés les commandes, les voyants et les étiquettes signalétiques pour chacun des matériels installés. Ces éléments seront installés aux endroits correspondants aux équipements commandés ou signalés sur un schéma de principe de l'installation ; celui-ci sera affiché de façon pérenne sur les portes des armoires électriques.

Cette prescription concerne l'ensemble des locaux techniques du présent lot.

A l'intérieur seront disposés les contacteurs de puissance, il sera réalisé un repérage fil à fil et un étiquetage signalétique.

Des contacts libres de potentiel normalement fermés seront prévus pour l'arrêt des installations de ventilation suivant les scénarios de sécurité incendie et pour l'arrêt d'urgence des installations prévues par l'électricien.

### **2.11.3 Report d'alarme technique**

Dans les armoires ou sur les borniers et pour les appareils déportés, il sera prévu un contact de défaut libre de potentiel.

Dans les armoires ou sur les borniers ; il sera prévu un contact de défaut libre de potentiel pour l'arrêt des installations de ventilation desservant les différentes zones de compartimentage.

## 2.11.4 Caractéristiques des matériels et installations électriques

### Moteurs

Les moteurs, sauf prescription contraire précisée dans le devis descriptif seront du type défini ci-après, aux termes de l'article 29 des normes NFC 51.115 et UTE C 51.200.

Ils seront en principe :

- Du type protégé grillagé dans le cas le plus courant,
- Du type IP 44.

La classe des moteurs sera déterminée par l'entrepreneur en fonction des températures maximales atteintes dans les locaux techniques, toutes installations étant en fonctionnement, de manière que les températures normales de fonctionnement des moteurs en régime continu ne soient pas dépassées.

Les moteurs électriques accouplés par courroies seront montés sur glissières posées sur socle commun avec les machines entraînées.

Les moteurs actionnant des ventilateurs seront en principe placés en dehors du circuit d'air de soufflage ; dans le cas contraire, ils devront être du type fermé avec bobinage protégés par dispositif coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de température.

### Armoires et pupitres de commande

#### Implantation

Il sera prévu un pupitre ou armoire de commande dans chaque local technique recevant des appareillages de chauffage (commande, régulation, contrôle) concernés par le présent lot.

Les armoires seront fixées à une distance de 0,20 m minimum des parois verticales.

### Construction

#### Dimensions :

Les dimensions des armoires seront déterminées, non seulement en fonction du matériel à installer, mais encore de façon à permettre la mise en place ultérieure d'un équipement complémentaire éventuel représentant environ 30 à 50 % de l'équipement initial.

- En outre, aucun équipement ne sera mis en place à moins de : 0,15 m du sol.

### Mode d'exécution :

- Les armoires seront exécutées en tôle pliée de 20/10ème de mm d'épaisseur minimum, et seront étanches aux poussières. Elles comporteront des portes articulées sur paumelles invisibles, les fermetures se faisant par serrures de sûreté.

### Equipement des armoires

#### Mise en place des organes :

- Les organes équipant les armoires seront mis en place sur rail DIN.

#### Câblage des circuits de puissance :

- Pour les appareils de calibre inférieur ou égal à 64 A, les câblages seront effectués en câbles cuivre de la série HO7 V-R, dont les sections seront déterminées de façon à ce que la densité du courant n'excède pas un ampère par mm<sup>2</sup>, l'intensité prise en considération étant l'intensité nominale de l'appareil de coupure. Les câbles seront disposés en nappes ou torons, les raccordements se faisant par l'intermédiaire de cosses à sertir en cuivre.
- Pour les appareils de calibre 125 A et au-delà, les liaisons seront effectuées en barres cuivre méplates, dimensionnées de façon à ce que la densité de courant n'excède pas 2 ampères par mm<sup>2</sup>.

- Chaque circuit sera raccordé, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement correspondantes, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils.
- Câblage des circuits de commande et de contrôle :
- Le câblage des circuits de commande et de contrôle sera réalisé en fils cuivre de la série H07 V-K de 2 mm<sup>2</sup> de section, disposés en torons ou de préférence dans des gouttières en matière plastique. Les raccordements aux bornes des appareillages se feront par l'intermédiaire de cosses à sertir en laiton cadmié ou par soudure.
- Tous les circuits seront raccordés, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils.

#### Equipements complémentaires : Repérage des appareillages

Tous les appareillages seront repérés au moyen d'étiquettes vissées genre dilophane, comportant les inscriptions permettant de connaître, pour l'organe commandé :

- La nature,
- Le rôle,
- La position,
- Le numéro d'ordre.

Ces inscriptions seront établies suivant un code à définir en accord avec le Maître d'Œuvre.

#### Repérage de la filerie

La filerie sera repérée, par nature de circuit, soit par l'utilisation de fils de couleurs différentes, soit par des embouts colorés ou des bagues de ruban adhésif aux couleurs conventionnelles (AFNOR).

Chaque fil portera, de plus, une étiquette portant le numéro d'ordre déterminé en fonction du cahier de filerie.

#### Mise à la terre

Dans chaque armoire, il sera prévu une barre de terre de section égale à 48 mm<sup>2</sup>.

Sur cette barre seront raccordées :

- Les lignes de terre des utilisations "puissance",
- La masse métallique de l'armoire, au moyen d'un câble de la série HO7 V-R de 29 mm<sup>2</sup> de section,
- Du bâtiment, par l'intermédiaire d'un câble cuivre de la série HO7 V-R de 48 mm<sup>2</sup> de section.

#### Appareillage des circuits "puissance"

##### Sectionneurs d'isolement

Les sectionneurs d'isolement seront du modèle à couteaux, à enclenchement et rupture brusque, avec mâchoires à serrage forcé et contre couteaux de rupture.

Ils seront montés sur barreau isolant ou sur isolateurs.

L'utilisation de discontacteurs débrochables peut dispenser de sectionneurs d'isolement.

##### Discontacteurs

Les discontacteurs seront tripolaires ou tétrapolaires, de caractéristiques suivantes :

- Modèle : nu sur barreau ou débrochable avec position "essai",
- Calibre : fonction de l'intensité nominale du circuit et égale à 1,5 fois cette intensité,
- Contacts principaux : argent,
- Bobine : alimentation en courant alternatif 220 V - 50 Hz, avec protection individuelle par coupe-circuit,
- Contacts auxiliaires : en fonction des schémas d'utilisation.



#### Relais de protection

La protection sera assurée par 3 relais thermiques (pour les intensités inférieures à 40 A) ou par 3 relais magnétothermiques pour les intensités égales ou supérieures à 40 A).

Ces relais seront du modèle nu sur barreau, d'intensité nominale égale au courant  $I_n$  de fonctionnement du moteur ou du circuit. Les plages de réglage seront les suivantes :

- Réglage thermique : 1 à 1,8  $I_n$  (pour les 2 types de relais),
- Réglage magnétique : 1 à 8  $I_n$  (pour les relais magnétothermiques).

#### Coupe-circuit à haut pouvoir de coupure

Les coupe-circuits à haut pouvoir de coupure seront rechargeables.

Les cartouches de ces coupe-circuits seront constituées par des éléments fusibles en argent noyés dans la silice et montés dans un corps cylindrique en matière moulée. Chaque cartouche comportera deux couteaux en cuivre et un indicateur de fusion.

Le pouvoir de coupure sera défini, pour chaque cas particulier, en fonction de la puissance totale disponible en amont, le coupe-circuit associé à des contacteurs assurera l'ouverture du contacteur après fusion de l'un des fusibles.

#### Canalisations de liaison

##### Circuits de télécommande

Les canalisations de télécommande entre les armoires et les organes commandés ou contrôlés seront exécutés soit en câbles téléphoniques isolés au chlorure de vinyle et constitués de conducteurs en cuivre de 8/10 groupés par paires ou quartés, soit en câble multiconducteurs en cuivre de 12/10 isolés au butyle néoprène. Dans certains cas particuliers, tels que sondes de températures, etc. des câbles spéciaux pourront être utilisés.

Le regroupement des câbles de liaison se fera sur répartiteur téléphonique de calibre approprié, sur lequel des câbles seront raccordés par l'intermédiaire de connecteurs rapides multibroches.

##### Circuits puissance

Les liaisons entre les démarreurs et les moteurs seront exécutés en câble cuivre isolés du type HO 7 RNF dont la section sera déterminée en fonction des spécifications de la norme NF C 15.100.

#### Cheminement

Les câbles situés à l'intérieur des locaux techniques de Chauffage/Ventilation seront posés de la manière suivante :

- Horizontalement en altitude : sur chemins de câbles en tôle perforée galvanisée ou sous tubes acier,
- Horizontalement à faible hauteur : obligatoirement sous tubes acier,
- Verticalement jusqu'à une hauteur de 2,00 m (ou plus si les câbles sont situés à un emplacement tel qu'ils puissent être détériorés, en particulier du fait de l'exploitation et de l'entretien de l'installation) : obligatoirement sous tubes acier,
- Les câbles posés sur chemins de câbles seront fixés par des colliers en matière plastique.

## 2.12 MATERIELS

Les paragraphes ci-après reprennent les spécifications techniques d'un certain nombre de matériels.

Ces spécifications ne sont pas exhaustives, et leur but est de fixer le niveau qualitatif des installations à réaliser. Ces dernières devront donc avoir un niveau technique et un aspect au moins équivalent aux descriptions faites, à fortiori lorsque des particularités sont demandées dans le chapitre "Description des ouvrages", tant pour les matériels que pour leur mise en œuvre.

Les particularités éventuellement exprimées dans le chapitre descriptif priment sur les spécifications techniques particulières.

L'entreprise a la faculté de proposer d'autres matériels ou matériaux, mais à la condition qu'ils soient de qualité et de performances au moins équivalentes à celles prévues dans les documents d'appel d'offres et que la garantie constructrice soit au moins identique.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer le matériel prévu dans les documents d'appel d'offres, ou tout autre matériel de qualité équivalente, en cas d'incertitude sur la qualité, les performances, la garantie, etc. des matériels proposés par l'entreprise.

### **2.13 PROTECTION DES RESEAUX AERAIQUES**

Pour éviter au maximum l'encrassement des gaines des réseaux aérauliques durant le chantier, les gaines seront livrées bouchonnées par polyane et conservées en l'état jusqu'à leur pause. Les réseaux seront bouchonnés par polyane à l'avancement des travaux, compris diffuseurs, grilles et bouches d'extraction. Cette mesure sera conservée jusqu'aux essais des installations.

Les pièges à son devront être protégés et filmés pendant la durée des travaux et dépoussiérés avant réception.

Les filtres ayant servi lors des essais de mise en service devront être déposés et remplacés par des filtres neufs avant réception et livraison au maître d'ouvrage.

L'entreprise fournira en complément à disposition du maître d'ouvrage 1 jeu complet de filtres pour remplacement lors de la première maintenance.

### **3 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

#### **3.1 Introduction - Objet du marché**

L'objet de ce lot sera la dépose et repose des installations de gaz, de chauffage, ventilation, d'air comprimé et de plomberie du bâtiment QLIO, suite aux travaux de renforcement structurels. L'ensemble des équipements de chauffage, ventilation et plomberie situés sur l'emprise des travaux **à une hauteur inférieure à 3,5m** seront déposés et réinstallés conformément aux plans du marché

Les travaux comprennent :

- La neutralisation, vidanges, purge des réseaux de gaz, d'eau, de chauffage et de ventilation
- Un état des lieux contradictoire préalable à la dépose pour établir l'état initial des appareillages et installations déposées,
- La dépose et l'évacuation de certains équipements sanitaires du RDC
- La fourniture et la pose de nouveaux équipements sanitaires conformément aux plans
- La dépose / repose d'équipements sanitaires
- La dépose et la repose à l'identique :
  - Des chaudières, des fumisteries, des réseaux hydrauliques, des équipements électriques, des chemins de câble, des radiateurs et plus globalement de l'ensemble des équipements de chauffage RDC y compris la vidange et la remise en eau
  - Des équipements annexes des équipements sanitaires et de la tuyauterie
  - Des équipements de ventilation, extracteurs, bouches, gaines de ventilation

L'entreprise chiffrera dans son offre la tuyauterie et le calorifuge à neuf ainsi que tous les organes secondaires (purgeurs, vannes, etc). De même en ventilation, les flexibles et les bouches autoréglables seront remplacés à neuf.

**Concernant l'air comprimé,** dépose et repose du compresseurs et équipements annexes y compris tuyauterie. (à confirmer avec les utilisateurs si toujours nécessaire)

#### **3.2 Dépose / repose des équipements en façade**

L'entreprise prévoira la dépose et la repose des équipements en façade (coffret gaz et tuyauterie), au préalable des travaux de traitements de façade.

Si des éléments doivent être conservés pour une repose ultérieure par le présent lot, l'entreprise prévoira le stockage et la protection du matériel conservé.

#### **3.3 Dépose et évacuation d'équipements intérieurs**

L'entreprise prévoira la dépose et l'évacuation des éléments non conservés intérieurs, au préalable des travaux de démolitions. Dans le cadre du projet, les éléments non conservés sont :

- Tuyauteries EFS, ECS, Réseau d'évacuation apparent, Réseau d'air comprimé, chauffage aller et retour, dans l'emprise du projet au RDC, dans l'atelier, tout réseau inférieur à une hauteur de 3m50,
- Vannes et accessoires divers
- Calorifuges,
- Tête thermostatique et coude de réglage
- Equipements sanitaires non conservés (Miroir, vidoir, urinoirs, etc)

La prestation comprend la dépose et l'évacuation de tous les réseaux après neutralisation et attestations de consignation des réseaux. Compris tri et évacuation des gravats en décharge de classe appropriée, y compris descente et chargement.

### 3.4 Travaux de chauffage

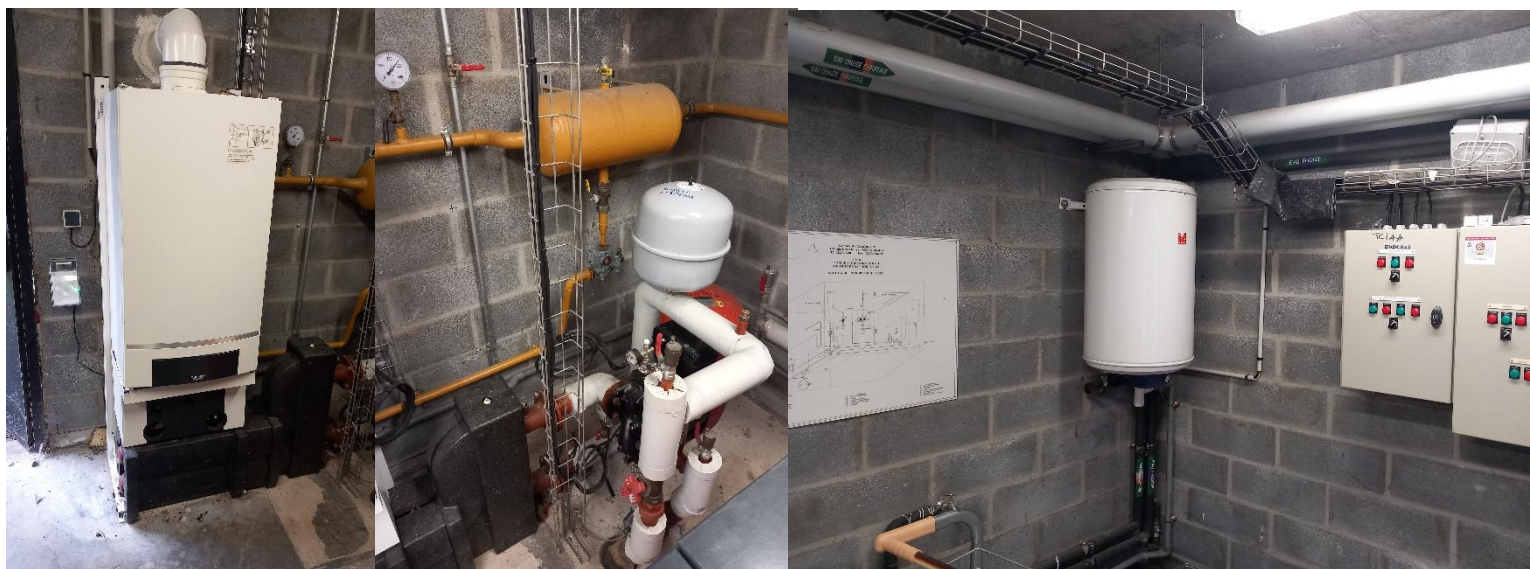
#### 3.4.1 Dépose / repose matériel chaufferie

L'entreprise aura la dépose et repose de tout le matériel présent en chaufferie, lié à l'ECS, l'EFS et le gaz. Notamment (liste non exhaustive) :

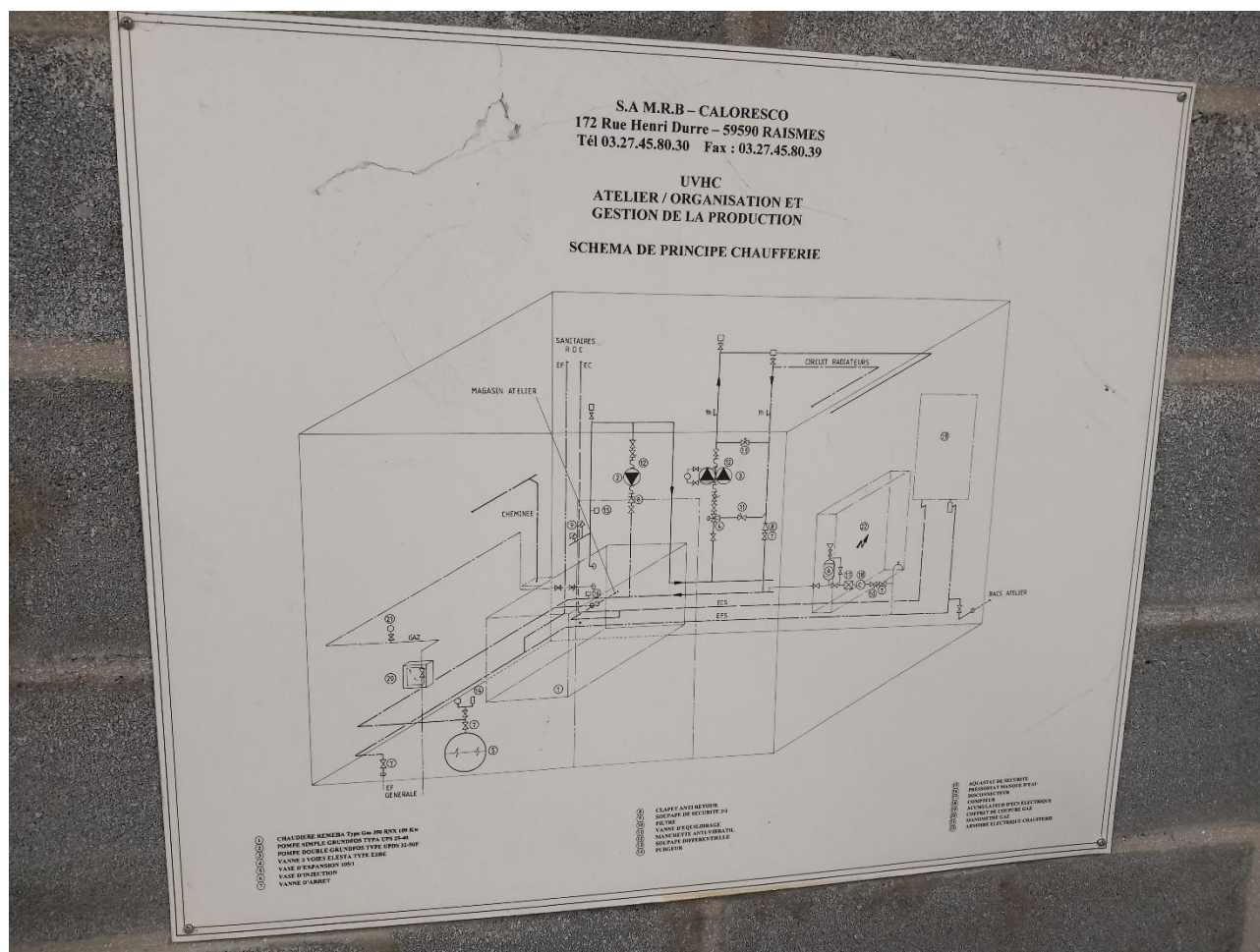
- Chaudière gaz à condensation type BUDERUS LOGAMAX PLUS GB162-80/100 compris grilles de rejet en façade, et tous accessoires,
- Chaudière REMEHA type GAS 350 RNX 109 KW
- Pompes,
- Ballon ECS
- Vase d'expansions,
- Vase d'injection,
- Accessoires de régulation
- Fumisterie intérieure et extérieure
- Equipements associés à la distribution gaz
- Armoires électriques, chemins de câbles et canalisations (L'ensemble des équipements électriques ainsi que les liaisons liés au chauffage sont déposer et reposer par le présent lot)
- Les dispositifs de sécurité (manque d'eau, thermostats, etc)

Les équipements à remplacer sont :

- Calorifuge
- Tuyauteries EFS, ECS, Gaz et chauffage
- Accessoires divers (vannes, clapets, filtre, thermomètre, manomètre, etc)



*Photos de l'intérieur de la chaufferie*



*Schéma de l'installation existante dans la chaufferie*

### 3.4.2 Mise en service des installations

L'entreprise aura la remise en service des installations déposés après travaux, compris essais et contrôles réglementaires.

### 3.4.3 Réseaux de chauffage neuf

La tuyauterie sera réalisée Tuyauterie type MAPRESS DE GEBRIT ACIER CARBONE

Avant la mise en service définitive l'entreprise réalisera un rinçage complet de l'installation.

Les canalisations sont fixées aux parois à l'aide du support anti vibratile afin d'éviter toute transmission de vibration au bâtiment. Ces supports sont facilement démontables et laissent un jeu nécessaire à la dilatation. Ils sont en nombre suffisant pour éviter toute flèche. Les points fixes des canalisations sont assurés par l'intermédiaire d'un arceau soudé répartissant les efforts sur le tube.

Les suspensions permettront un réglage en hauteur par vis, étriers ou autres dispositifs analogues acceptés.  
Les suspensions en fer plat ou à chaîne ne sont pas admises.

Le calorifuge sera A1 et de classe d'isolation 4 finition ISOXAL à l'extérieur et finition papier ALU à l'intérieur

La qualité et les performances du calorifuge respectera l'arrêté du 8 juin 2023 relatif aux systèmes de régulation de la température des systèmes de chauffage et de refroidissement et au calorifugeage des réseaux de distribution de chaleur et de froid et Arrêté du 27 décembre 2022 fixant les conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone dans l'air intérieur au titre de l'évaluation annuelle des moyens d'aération

Compris tous organes accessoires remplacés (vannes, clapets, filtre, ...).

#### **3.4.4 Radiateurs**

Ils seront à déposer / reposer par le titulaire du lot.

La fixation des radiateurs sera assurée par des consoles (4 minimum par radiateur) pour les parois lourdes ou les parois légères avec renforts au lot : Cloison – doublage pour ces dernières.

Dans ce cas, les fixations seront du type spéciale cloison légère.

Les têtes thermostatiques seront remplacés par des têtes thermostatiques performantes (thermostatique CA certifié de 0,30 k). Les coudes de réglage sont aussi à remplacer.



#### **3.4.5 Equilibrage –Réglage des réseaux**

Le présent lot devra installer l'ensemble des vannes d'équilibrage et de réglage nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Il sera privilégié l'installation de vannes de réglage avec prise de pression différentielle et lecture directe de la valeur de consigne (litres/heure).

Un procès-verbal de réglage sera remis au Maître d'Ouvrage.

Celui-ci comprendra un plan de repérage de l'ensemble des vannes ainsi que les index de réglages et les débits sur chaque vanne.

### **3.5 Travaux de ventilation**

#### **3.5.1 Dépose / repose du matériel de ventilation**

L'entreprise aura à sa charge la dépose et repose complète des réseaux de ventilation du RDC et de l'atelier – tout ce qui est à une hauteur inférieure à 3,50m y compris la dépose et la repose du matériel situé au-dessus des locaux techniques, des sanitaires et des salles de classe.



La prestation comprend également la réfection de la ventilation haute du local compresseur



*Vue de l'atelier : le matériel présent au-dessus des locaux techniques et sanitaires à déposer reposer entièrement*

### 3.5.2 Gainerie

Lors de la repose du matériel, l'entreprise inclura les éventuels nouveaux supports. Les gaines seront nettoyées et réutilisées, dans le cas de remplacement, les réseaux de gaines seront en tôle d'acier galvanisé. Compris tous accessoires de pose, raccordements, jonctions, transformations, manchettes souples, support big-foot pour la gainerie extérieure, tés de souches etc.

Des trappes de visites seront installées de manière à respecter la norme NF EN 12097

Système d'étanchéité par bande d'étanchéité rétractable ou autre afin d'atteindre la classe d'étanchéité de l'étude thermique.

### 3.5.3 Bouche d'extraction et flexible

Les bouches autoréglables, les manchons et les flexibles de raccordement seront remplacés

### 3.5.4 Mise en service des installations

Remise en service à la charge de l'entreprise, compris essais, contrôles, mesures de débits et PV réglementaire.

## 3.6 Travaux de plomberie

### 3.6.1 Réseaux neufs pour adduction et distribution d'eau froide

Depuis l'alimentation actuelle en eau potable débouchant dans la chaufferie, l'entreprise reprendra l'ensemble de la distribution en eau froide du RDC et atelier indiqué sur les plans notamment.

La distribution principale sera réalisée en tuyauterie acier au carbone spécial eau potable posé en faux plafond ou en tube cuivre écroui pour les parties apparentes, assemblée par raccord à double sertissage ou par soudo-brasure.

Elle sera entièrement calorifugée avec pare-vapeur pour éviter les risques de condensation, par coquille de mousse cellulaire M1, épaisseur 19 mm en faux-plafond et colonnes montantes, et épaisseur 19 mm en local non chauffé.

Il sera prévu une manchette de contrôle avec by-pass en local technique.

Chaque dérivation vers un appareil, un groupe d'appareils ou une colonne montante sera équipée d'un robinet d'arrêt avec purge. Les dérivations principales devront pouvoir être isolées et vidangeables.

Les points bas seront munis de purges.

Les points hauts seront munis d'anti-béliers type : pneumatique, mini avec isolement en tête de colonne.

Les canalisations en gaines techniques seront calorifugées avec pare vapeur.

### 3.6.2 Réseaux d'évacuation

#### Eaux usées / Eaux vannes

L'ensemble des réseaux eaux usées et eaux vannes sera indépendant à l'intérieur des bâtiments jusqu'aux attentes au RDC dues au lot GO.

**Nota** : l'ensemble du dallage RDC étant refait, les évacuations seront neuves et refaites à l'identique, notamment dans la partie sanitaires RDC, voir plan DOE joint au dossier de consultation.

Dans le cas de chutes venant du R+1, chaque chute comportera une ventilation avec sortie hors toiture terrasse ou d'un aérateur à membrane en comble.

Toutes les vidanges d'eaux usées et eaux vannes des appareils seront évacuées par gravité jusqu'aux sorties extérieures.

Pour les sanitaires l'entreprise a en charge la mise en place d'une attente à 20cm du sol fini.

L'ensemble des réseaux sera réalisé en tube PVC classés B-s3, do et admis à la marque NF ME. Ils comporteront tous les accessoires nécessaires au nettoyage et à leur bonne exploitation, tels que les tampons de visite, etc...

Les cheminements des réseaux seront réalisés principalement en plénums plafonds et gaines techniques plomberie.

Les réseaux évacuations en cheminement apparent seront limités au strict minimum. Les évacuations des appareils non adossés directement à une gaine technique chemineront dans le faux plafond du RDC ou directement sur attente en dalle.



L'encastrement des canalisations ne devra pas créer d'affaiblissement de l'isolement acoustique entre deux locaux, ni le critère coupe-feu.

Des tés de visite seront placés en général sur :

- Chaque extrémité d'antenne
- Tous les 10 mètres en horizontal
- A chaque changement important de tracé horizontal et à chaque dévoiement vertical
- En pied de chute
- En raccordement sur attentes en dallage

#### Eaux pluviales

Evacuation en PVC calorifugé. Toutes les DEP intérieures sont à la charge du présent lot.

**Nota :** deux DEP intérieures sont créés dans le cadre du projet et à la charge du présent lot.

### **3.6.3 Equipements sanitaires neufs**

Certains appareils sanitaires seront remplacés dans le cadre du projet et d'autres reposés. La prestation de pose ou de repose est complète et comprend les raccordement EFX/ECS/EV/EU ainsi que les joints d'étanchéité et les joints sanitaires

**Les appareils conservés sont les WC et les lavabos PMR (+ robinetterie), les lave mains (+ robinetterie), les auges (+robinetterie), le lavabo dans le bureau (+robinetterie), le séparateur d'urinoir, les barres de tirage, les barres de relevages et les consommables (distributeur papier, savon, etc)**

Mise en place, sur l'arrivée d'eau froide, d'un flexible et d'un robinet avec vanne dans les sanitaires totalement rénovés

**Important :** L'entreprise prendra toutes les dispositions possibles afin d'assurer une fixation solide et pérenne des équipements quel que soit le type de paroi/cloison.

#### **Miroir**

Fourniture et pose d'un miroir (pour chaque lavabo PMR installé ou pour chaque lave mains installé lorsqu'il n'y a pas de lavabo PMR dans le sanitaire) d'une hauteur de 120cm et de la largeur du lavabo PMR. Le miroir sera fixé au mur et « posé » sur le lavabo y compris joint sanitaire.

#### **Urinoir**

Fourniture et pose d'urinoir en céramique de type COQUILLE 2 de chez Jacob Delafon ou strict équivalent technique. Alimentation et évacuation apparente, installation de face ou en angle.

Effet d'eau + Siphon et bonde en polypropylène

Robinet temporisée chromé avec réglage de débit.

#### **Vidoir**

Fourniture et pose d'un déversoir mural

- Grille mobile inox
- Bonde à grille chromée et siphon polypropylène blanc
- Mitigeur mural avec bec tournant (lg 150 mm)
- Robinetterie NF garantie 10 ans

**3.7 Air comprimé**

Dépose, stockage provisoire et repose du compresseur

Remplacement de la tuyauterie et des vannes situées à une hauteur inférieure à 3,5m