

**Bureau d'études :**



**107 Avenue Henri Fréville - 32500 RENNES**

**Maitre d'ouvrage :**



**20 Rue du Puits Mauger – 35108 RENNES**

**Architecte :**



**BP 19234 – 35092 Rennes Cedex 9**

**MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE RELATIVE A LA RESTRUCTURATION D'UNE  
PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE DU MANS**

**CCTP lot 9**

**LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOMBERIE SANITAIRE**



Phase	Indice	Date	Objet	Rédacteur	Relecture
DCE	A	Septembre 2025	Emission Originale	DSA	BLE
	B				
	C				

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 2
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1</b>	<b>GENERALISTES.....</b>	<b>5</b>
1.1	Objet.....	5
1.2	Consistance des travaux.....	5
1.3	Hypothèses et conditions intérieures et extérieures .....	6
1.4	Classement de l'établissement.....	7
1.5	LIMITES DE PRESTATIONS.....	7
<b>CHAPITRE 2</b>	<b>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>9</b>
2.1	Documents de références .....	9
2.2	Prestations de l'entreprise .....	10
2.2.1	Qualification de l'entreprise .....	10
2.2.2	Documents à remettre par l'entrepreneur.....	10
2.2.3	Définition des travaux.....	12
2.2.4	Planning .....	14
2.2.5	Protection des ouvrages, nettoyage .....	14
2.3	Essais – Garanties et Réception.....	15
2.3.1	Généralités.....	15
2.3.2	Garanties de bonne construction .....	15
2.3.3	Garanties de fonctionnement.....	15
2.3.4	Vérifications - Essais .....	16
2.3.5	Frais afférents aux opérations de contrôle.....	18
2.3.6	Réception .....	18
2.4	Règles de calcul .....	20
2.4.1	Calcul de puissance.....	20
2.4.2	Ecart de soufflage.....	20
2.4.3	Pertes de charges.....	20
2.4.4	Vitesses maximales .....	21
2.5	Qualité des matériaux et matériels .....	22
2.6	Prescriptions techniques générales de mise en œuvre.....	22
2.6.1	Accès aux matériels .....	22
2.6.2	Aménagements des locaux et enceintes techniques.....	22
2.6.3	Disposition pour éviter les entrées d'eau .....	23
2.6.4	Protection pour éviter les risques de fuites.....	23
2.6.5	Ferrures et suspentes .....	23

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 3
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

2.6.6	Installation sur toitures.....	23
2.6.7	Protection contre le bruit .....	24
2.6.8	Peinture antirouille .....	24
2.6.9	Fourreaux.....	24
2.6.10	Repérage des installations.....	24
2.7	Prescriptions techniques aérauliques .....	25
2.7.1	Gaines de ventilation .....	25
2.7.2	Calorifuge des gaines .....	27
2.7.3	Plénums et grilles de ventilation .....	28
2.8	Prescriptions techniques hydrauliques .....	29
2.8.1	Tuyauteries .....	29
2.8.2	Calorifuge chauffage.....	34
2.8.3	Calorifuge circuit frigorifique.....	35
2.8.4	Robinetterie.....	36
2.8.5	Essais et contrôle .....	36
2.9	Prescriptions techniques Plomberie Sanitaire.....	37
2.9.1	Textes de référence .....	37
2.9.2	Pression de service .....	38
2.9.3	Raccordements des appareils.....	38
2.9.4	Tuyauteries .....	39
2.9.5	Robinetterie sanitaire .....	44
2.9.6	Calorifuge sanitaire.....	46
2.9.7	Appareils sanitaires.....	47
2.10	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Electricité.....	49
2.10.1	Interrupteur d'arrêt de proximité.....	49
2.10.2	Essais et contrôles .....	49
2.10.3	Tableaux et coffrets électriques .....	50
2.10.4	Distribution électrique.....	51
2.11	Acoustique.....	52
<b>CHAPITRE 3</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>54</b>
3.1	Chantier .....	54
3.2	Consistance des travaux et principe .....	54
3.3	Neutralisation, déposes et travaux sur existant.....	55
3.3.1	Déposes .....	55

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 4
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

3.4	Chauffage .....	55
3.4.1	Principe .....	55
3.4.2	Distribution .....	55
3.4.3	Terminaux de type radiateurs .....	57
3.5	Chauffage et climatisation par VRV .....	58
3.5.1	Principe .....	58
3.5.2	Hypothèses .....	58
3.5.3	Bilan de puissance en phase études .....	58
3.5.4	Unités extérieures de climatisation de DRV .....	58
3.5.5	Liaisons frigorifiques .....	59
3.5.6	Boitiers de récupération d'énergie .....	59
3.5.7	Unités intérieure plafonnières 4 voies.....	59
3.5.8	Condensats .....	60
3.5.9	Télécommande de fonctionnement .....	60
3.5.10	Bus de communication .....	60
3.6	Ventilation .....	60
3.6.1	Ventilation mécanique double-flux des bureaux.....	60
3.6.2	Ventilation mécanique des sanitaires.....	60
3.6.3	Bouches et grilles .....	61
3.6.4	Réseaux aérauliques et accessoires.....	63
3.7	Plomberie .....	64
3.7.1	Distribution eau froide et eau chaude sanitaire .....	64
3.7.2	Désinfection des canalisations.....	64
3.7.3	Evacuations eaux usées - eaux vannes .....	64
3.7.4	Appareils sanitaires.....	64
3.8	Divers.....	66
3.8.1	Précautions de montage.....	66
3.8.2	Mise en service .....	66
3.8.3	Essais.....	66
3.8.4	DOE .....	66
3.8.5	Repérage des installations .....	66

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 5
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

## CHAPITRE 1    GENERALISTES

### 1.1    OBJET

Le présent document a pour objet de définir en phase DCE l'ensemble des travaux à réaliser au titre du présent lot dans le cadre du **réaménagement de la cité judiciaire du MANS (72) pour le Ministère de la Justice - Direction Grand Ouest – Département de l'immobilier.**

### 1.2    CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprendront les prestations suivantes :

- La mise en sécurité des réseaux existants avant dépose par le lot démolition.
- Mise en conformité des WC PMR définies :
  - Installation de barres d'appuis
  - Remplacement des lavabos existants par des lavabos adaptés PMR
- Déplacement des émetteurs terminaux suivants les modifications de cloisonnements dans les zones restructurées et ajustement des réseaux eau chaude tout en conservant les réseaux de distributions existants
- Déplacement des bouches de soufflage et de reprise suivant les modifications de cloisonnements dans les zones restructurées

#### Phasage

Pour ce projet, les travaux de restructuration du bâtiment seront effectués en plusieurs phases et dans des niveaux occupés.

Lors de la phase d'installation de chantier il sera réalisé des espaces de bureaux tampon :

Niveau RDC zone 0-5

Niveau R+1 zones 1-1 et 1-4

Elles permettront de libérer les zones de travaux dans les différents niveaux

Les déménagements et emménagements entre les zones de travaux et ces espaces de bureaux tampon seront réalisés par la cité judiciaire

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 6
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

### 1.3 HYPOTHESES ET CONDITIONS INTERIEURES ET EXTERIEURES

#### **Conditions extérieures**

La température extérieure de base sera prise selon la NF EN 12831 afin d'assurer un bon dimensionnement chaud des radiateurs. Pour ce projet, il est situé Zone D avec une altitude de 00 à 200 m ( $T^{\circ}\text{ext} = -7^{\circ}\text{C}$  / hygro = 90%).

#### **\*Conditions d'ambiance dans les locaux et apports internes**

Les règlements appliqués sont le code du travail, ainsi que le règlement départemental sanitaire.

Local	Apports équip.	Eclairage	Occupants		Température	
			Nombre	Apport par occupant	Eté	Hiver
Bureaux	250 W par poste	15 W/m <sup>2</sup>	Selon plans	120 W/pers	NC	19°C
Salles de réunion	500 W	15 W/m <sup>2</sup>	Selon plans	125 W/pers	NC	19°C
Dégagement / circulations	-	15 W/m <sup>2</sup>	-		NC	19°C
Sanitaires / vestiaires	-	15 W/m <sup>2</sup>	-		NC	19°C
Rangement	-	10 W/m <sup>2</sup>			NC	19°C

Nota : Les locaux seront considérés non-fumeurs.  
Les températures sont données à  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

#### **\*Ventilation mécanique double-flux**

Les débits de ventilation pris en compte sont les suivants :

LOCAUX	Air neuf	Extraction
Bureaux	25 m <sup>3</sup> /h par poste	Transfert vers les circulations
Locaux avec du public	18 m <sup>3</sup> /h par personne	18 m <sup>3</sup> /h par personne
Salles de réunion	30 m <sup>3</sup> /h par personne	30 m <sup>3</sup> /h par personne
Dégagement / circulations	Transfert	Compensation du soufflage

Au vu du grand nombre de salles de réunion présentes et de leurs occupations constatées lors des visites, nous considérons un foisonnement de 25% dans les calculs des centrales de traitement d'air.

#### **Ventilation mécanique contrôlée et naturelle**

##### Code du travail

Pour les locaux à pollution non spécifique, une ventilation naturelle permanente par des ouvertures accessibles et manœuvrables (fenêtres, portes...) est possible sous certaines conditions de volume et de travail. Dans les

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 7
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

bureaux et locaux où sont effectués des travaux physiques légers, le volume minimum par occupant est de 15 m<sup>3</sup> au moins. Dans les autres locaux, il faut 24 m<sup>3</sup> au moins par occupant (Article R 4222-5 du Code du travail).

Dans le cas d'une ventilation mécanique, il faut respecter un débit minimum d'air neuf à introduire :

- Bureaux, locaux sans travail physique : 25 m<sup>3</sup> par heure minimal d'air neuf par personne,
- Locaux de restauration, de vente, de réunion : 30 m<sup>3</sup> par heure minimal d'air neuf par personne,
- Ateliers et locaux avec travail physique léger : 45 m<sup>3</sup> par heure minimal d'air neuf par personne,
- Autres ateliers et locaux : 60 m<sup>3</sup> par heure minimal d'air neuf par personne.

#### ***\*Niveau sonore intérieur***

Niveaux sonores ambiants maxi dans les locaux occupés (selon valeurs recommandés par la NF EN 15251 pour les niveaux sonores intérieurs dues aux équipements) :

Local	Limites acoustiques à respecter
Bureaux	35 dBa
Salles de réunion	35 dBa
Dégagement / circulations	40 dBa
Sanitaires / vestiaires	45 dBa

#### ***\*Niveaux sonores extérieurs***

A l'intérieur du site, par rapport à l'environnement extérieur :

Les limites sont les suivantes :

- Pression acoustique < 50 dB(A) à 3 m de distance des grilles de prise d'air ou de rejet
- Pression acoustique < 65 dB(A) à 3m de distance des aéroréfrigérants, groupes froids, etc...

Par rapport à l'environnement extérieur: en limite de propriété :

Les limites sont les suivantes :

- Emergence sonore maximale admissible < 3 dB(A) en période nocturne et WE,
- Emergence sonore maximale admissible < 5 dB(A) en semaine de 7h à 19h.

## **1.4 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT**

Le bâtiment est classé type W de 2<sup>ème</sup> catégorie.

Le bâtiment est composé de zones ERP et zones non ERP (ERT).

## **1.5 LIMITES DE PRESTATIONS**

#### ***\*Avec le lot Menuiserie Intérieur qui devra :***

- La mise en œuvre des grilles de transfert fournies par le lot CVC dans ses menuiseries.
- La mise en œuvre de portes ou de trappes de visite dans les gaines techniques pour avoir accès aux mécanismes et vérifier l'état et la position des clapets coupe-feu.

#### ***\*Avec le lot Peinture qui devra :***

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 8
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- La peinture des canalisations de chauffage et de condensat apparentes à la couleur au choix de l'architecte.

***\* A la charge du lot CVC qui devra***

- Les percements et rebouchages pour toutes les réservations nécessaires pour le passage de ses réseaux dans les parois et planchers existants et créés .



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 9
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

## **CHAPITRE 2    PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

### **2.1    DOCUMENTS DE REFERENCES**

Les installations réalisées par le présent lot devront être conformes à l'ensemble des textes en vigueur à la date d'exécution des travaux (règlements, normes, DTU, règles de la Profession).

La liste des documents applicables ci-après n'est qu'un rappel des principaux textes et n'est en aucun cas exhaustive.

#### ***\*Textes Réglementaires***

- Le règlement de sécurité contre l'incendie.
- Le code de la construction et de l'habitation
- Le code de l'urbanisme
- Le code du travail
- Le règlement sanitaire départemental
- Le décret du 14/11/88 et ses additifs concernant la protection des travailleurs mettant en œuvre des installations électriques.
- Arrêtés et décrets relatifs à l'acoustique
- Le REEF
- **L'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public**
- **La circulaire interministérielle DGS / SD7A / DSC / DGUHC / DGE / DPPR / n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionelles et les risques liés aux brûlures.**

#### ***\*Normes et règlements***

Les normes françaises en vigueur

- NFC 15.100        installations électriques
- NF X08-070        informations et instructions de sécurité - Consignes et instructions, plans d'évacuation, plans d'intervention, plans et documentation technique de sécurité
- NFX 08 100        repérage des installations
- DTU 65.10            canalisations d'eau chaude et froide sous pression et canalisation d'évacuation des eaux usées et pluviales à l'intérieur des bâtiments
- DTU 60.11 (NF P40-202) Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
- DTU 65.12 (NF P50-601-1) Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire
- DTU 68.3            conception et réalisation des installations de VMC
- DTU 70              installations électriques
- DESP 97/23 CE    installations réseaux sous pression
- NFS 61-707        Raccords ZAG

#### ***\*Règles de calcul***

- BAEL 92            pour les scellements

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 10
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Règles TH pour les calculs thermiques
- Règles professionnelles

**\*Autres documents**

- Conditions imposées par la Commission de Sécurité
- Les avis du Bureau de Contrôle
- Les consignes des Constructeurs et fabricants
- Les prescriptions du ministère de la santé concernant la lutte contre la légionellose.

## 2.2 PRESTATIONS DE L'ENTREPRISE

### 2.2.1 Qualification de l'entreprise

L'entrepreneur devra être au moins titulaire des qualifications QUALIBAT suivantes :

- 5112/5113 : Installation de plomberie sanitaire pour des bâtiments avec ou sans surpresseur supérieurs à 1 000 m<sup>2</sup>
- 5312 : Installation de VMC en habitat individuel, collectif et tertiaire supérieur à 1 000 m<sup>2</sup>
- 5272 : Exploitation d'installation de chauffage et de rafraîchissement avec obligation de résultat dans tout type de bâtiment ou industrie supérieur à 1 000 m<sup>2</sup>

En application de l'article 45 du Code des Marchés Publics, le pouvoir adjudicateur acceptera tout moyen de preuve équivalent ainsi que les certificats équivalents d'organismes établis dans d'autres Etats membres.

### 2.2.2 Documents à remettre par l'entrepreneur

#### 2.2.2.1 A la remise de l'offre :

L'entrepreneur devra présenter un dossier technique comprenant les éléments suivants :

- Une notice descriptive et explicative des installations proposées
- Le bordereau quantitatif estimatif détaillé avec tous les prix unitaires en respectant le cadre établi par le Bureau d'Etudes. Ces prix unitaires s'entendront comprenant la fourniture, la main d'œuvre de manutention et de pose, les essais et réglages, les travaux accessoires, les frais généraux et aléas de toutes sortes ainsi que toutes sujétions implicites au marché.
- Les quantités seront clairement mentionnées et les postes jugés oubliés seront mentionnés séparément.
- Dans le cas où la marque et le type d'appareil seraient différents du présent CCTP, l'entrepreneur fournira une nomenclature des matériels proposés avec leurs principales caractéristiques.

L'entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance des CCTP et CDPGF de tous les autres corps d'état et des pièces générales.

L'entreprise ne pourra invoquer un oubli du dossier de consultation pour se dispenser de quelque fourniture que ce soit, qui serait nécessaire au fonctionnement de l'installation. En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions des plans ou devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou faire l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 11
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

**NOTE 1 :**

*L'entreprise adjudicataire du présent lot tiendra compte du fait que les plans joints au dossier ne sont que des plans « guides ». L'implantation et la disposition de toutes les parties, seront arrêtées au cours des travaux, des études d'exécution et de la synthèse. Pour cela, elle établira les notes de calculs des réseaux, les plans d'exécution des ouvrages, la sélection précise de tous les matériels et les soumettra aux Maîtres d'Ouvrage et d'Œuvre pour accord avant exécution. L'entrepreneur devra également prendre en compte, dans son offre, les contraintes suivantes (liste non exhaustive) :*

- Toutes les démarches administratives
- Toutes les livraisons de matériel devront être réalisées en accord avec les autorités compétentes locales (maître d'œuvre, pilote du chantier...)
- Aucun matériel ne sera stocké en dehors des limites du chantier
- Les travaux seront exécutés dans le cadre du planning du dossier
- Prise en compte des dossiers architecte et structure

**NOTE 2 : Visite préalable**

L'Entreprise devra procéder à une visite des lieux avant de remettre sa proposition.

La connaissance des installations existantes est en effet indispensable à l'appréciation des difficultés de réalisation, de manutention et d'accès.

L'Entreprise est donc réputée connaître les incidences et diverses interfaces générées par les installations projetées vis à vis de l'existant.

Aucun supplément de prix ne pourra être invoqué lors des travaux pour manque de précision ou d'appréciation des difficultés de réalisation.

**2.2.2.2 En fin de travaux, en complément du CCAP, l'entrepreneur fournira :**

Notice d'exploitation et de maintenance conforme, celle-ci comprendra pour chaque élément fonctionnel la désignation, le repère, la localisation, la marque, le type, les caractéristiques techniques et la quantité

Dossier d'affaire D.O.E. comprenant les documents suivants :

- La spécification mise à jour
- Les plans conformes à l'exécution de l'installation en 5 ex. + fichiers informatiques Autocad sous forme .dwg . Ces plans comprendront les plans de distribution détaillés, plans des locaux techniques avec une nomenclature repérée des appareils (dont un exemplaire sera mis en place plastifié dans les locaux concernés).
- Les notes de calculs récapitulatives (puissances chaudes et froides dans chaque local, calcul réseaux plomberie...)
- Les schémas de principe des installations
- Le manuel de service
- Les notices et brochures des constructeurs pour les principaux matériels
- L'ensemble des procès-verbaux d'essai de l'installation, compris attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC, les autocontrôles le cas échéant compris essais de tenue en pression.
- Les schémas électriques des armoires en deux exemplaires dont un à laisser sur place.
- Les points de consigne (débits, hauteurs manométriques etc....) des pompes, production, organes d'équilibrage, ventilateur..., le nombre d'équipement installé et leur localisation.
- Le rapport relatif à la réalisation de l'opération de désinfection des réseaux d'eau chaude et d'eau froide sanitaire.
- Les rapports d'analyse légionelles.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 12
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Les gammes de maintenance, fréquence d'entretien.

Toutes ces pièces devront être remises une semaine avant la date prévue pour la réception des travaux.

### 2.2.3 Définition des travaux

Les travaux, objets du présent CCTP, concernent la mise en œuvre et la réalisation complète des installations de chauffage, ventilation et plomberie sanitaire.

Le terme "réalisation complète" impliquera que l'entreprise devra remettre, lors de la réception, des installations en ordre de fonctionnement avec les essais effectués.

Toute la fourniture, sujétions de réalisation, essais, coordination et liaison avec les services administratifs et les concessionnaires seront dues par l'entreprise titulaire du présent lot.

#### ***\*Avant travaux : Dossier d'exécution***

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'œuvre ne comporte pas les études techniques : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'œuvre.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives et tous les plans de principe, de détail et PAC (plan d'atelier chantier) aux échelles suffisantes :

- Les calculs d'exécution comprenant : les notes de calculs thermiques, les notes de calcul acoustiques (pour chaque équipement), les notes de calcul pertes de charge hydraulique et aéraulique
- Les plans d'exécution de ses installations, carnets de détails et schémas de principe. Les plans indicés seront munis de bulles ou repères précisant les modifications réalisées depuis l'indice précédent.
- Les fiches techniques des équipements qu'elle prévoit d'installer.
- Les plans détaillés d'agencement des locaux techniques
- Les détails justifiant l'accessibilité aux équipements et organes nécessitant une manœuvre et/ou une maintenance (remplacement, démontage,)
- Les plans d'adaptation de chantier
- Les plans de réservations
- Les détails de fabrication
- Les plans de support
- Les croquis détaillés de montage, les schémas électriques de l'installation
- L'analyse fonctionnelle de l'installation
- Etc....

Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- Maître d'Ouvrage,
- Maître d'œuvre d'Exécution,
- Bureau de Contrôle.

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les trois destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'œuvre d'exécution et du Bureau de Contrôle.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 13
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les plans établis par le Maître d'œuvre de Conception constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier.

Le type et la marque de matériels donnés dans le CCTP ne le sont qu'à titre indicatifs de manière à exprimer un minima de performance et de caractéristiques à obtenir.

L'installation de matériels autres que ceux prévus au projet de base ne sera toutefois possible qu'avec l'aval préalable de la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage.

Faute de cet accord, l'entreprise s'expose à refaire à ses frais tout ou partie des ouvrages qui ne seraient pas acceptés. Toutes les sujétions entraînées par ces travaux seraient à sa charge.

Les valeurs de dimensionnement fournies et les matériels préconisés sont établis sur la base des données du projet connues au moment de l'appel d'offre. Ces données peuvent varier au cours du déroulement du projet. C'est pourquoi l'entreprise doit vérifier, auprès des utilisateurs et des entreprises responsables des autres lots, les besoins et les exigences à prendre en compte au moment de la réalisation (besoins des différentes machines, etc.).

#### ***\*Travaux à réaliser***

L'entreprise doit l'ensemble des prestations pour un parfait achèvement des installations qui la concernent et notamment :

- L'amenée, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux et aux réglages de l'installation.
- Tous les travaux annexes tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc. (hormis ceux définis dans les limites de prestation)
- L'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier
- La mise en service des installations, avec nettoyage et rinçage des canalisations.
  - La désinfection des réseaux d'eau chaude et eau froide sanitaire, y compris la fourniture de l'attestation de réalisation de cette désinfection.
- La mise en eau et la purge de tous les réseaux à la mise en route des installations.
- La fourniture à pied d'œuvre de tous les équipements et appareils et leur mise en place
- Les dispositifs acoustiques
- Les mesures et les réglages
- Tous les travaux et essais spécifiés dans les diverses pièces constituant le dossier de consultation
- Le maintien en bon état, ainsi que la réparation et le remplacement de toutes les pièces qui se seraient révélées défectueuses pendant le délai de garantie.
- La fourniture des procès-verbaux de réaction et de tenue au feu des différents matériels et matériaux
- La fourniture des attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC, les autocontrôles le cas échéant.
- La fourniture des relevés des réglages de débit effectués sur les installations hydrauliques et aérauliques et les installations de ventilation mécanique contrôlée.

#### ***\*Conditions d'exécution des travaux***

Pour l'organisation de son chantier, l'entrepreneur devra mandater une personne qualifiée, ayant délégation de signature et pouvant prendre en son nom, toutes décisions qui s'imposent.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 14
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

L'entrepreneur doit toutes les mesures de protection de ses ouvrages, du bâtiment et des équipements mobiliers existants. Un constat des lieux contradictoire sera dressé avant tout début d'exécution.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous les dommages et accidents causés à tiers ou aux biens, par suite de l'exécution des travaux.

Des précautions particulières seront prises pour qu'aucune gêne ne soit ressentie par les utilisateurs des lieux.

Avant de commencer une tâche, l'entrepreneur devra s'assurer sur place de la possibilité de suivre les cotes et indications des plans. En cas de doute, il devra prévenir le Maître d'Œuvre.

L'implantation des installations, la disposition et l'état des lieux, les conditions d'exécution, la nature et les cotes des ouvrages, etc.. ayant été reconnus par l'entreprise et acceptés par elle, celle-ci déclare expressément faire son affaire personnelle des difficultés pouvant être rencontrées par elle à l'occasion de l'exécution des travaux qui lui incombent. Il reste donc entendu que tout équipement ou canalisation, qui tombera au même emplacement que d'autres installations, ou butera sur des obstacles, devra être déplacé en plan ou en niveau afin d'éviter ces chevauchements. Toutes les adaptations nécessaires devront être exécutées sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

De plus, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de modifier les emplacements de ces éléments, dans les limites raisonnables compte tenu des exigences de la construction, sans que cela occasionne des plus-values.

Si les exigences de la construction entraînent une nouvelle disposition d'une ou plusieurs parties de l'installation, l'entrepreneur devra, préalablement à toute exécution, établir et soumettre des plans complets montrant tous les détails de la nouvelle disposition et obtenir une approbation écrite pour celle-ci.

L'entrepreneur doit être assuré de la possibilité et de la certitude de pouvoir approvisionner régulièrement son chantier.

Aucune créance de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution prescrites.

#### 2.2.4 Planning

Les entreprises fourniront pendant la période de préparation du chantier un planning détaillé, daté à partir de l'ordre de service du Maître d'Ouvrage, de l'exécution de leurs travaux.

Ils fourniront également, le nombre d'heures de travail du chantier correspondant à leur lot.

L'entrepreneur sera tenu de prendre contact, au moment jugé opportun par lui, avec les autres entreprises adjudicataires pour que le déroulement de son intervention s'intègre sans problème dans le planning et donner les diverses sujétions que son lot entraîne sur les autres corps d'état.

#### 2.2.5 Protection des ouvrages, nettoyage

L'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages par tout moyen de son choix, que ce soit contre les intempéries, la détérioration par la chute d'objets, le vol, etc.

Elle aura également à sa charge la remise en état au cours du chantier des moyens de protection.

L'entreprise devra, à ses frais, le remplacement de tout matériel détérioré ou disparu en cours de chantier. Ce remplacement pourra être effectué à la mise en service de l'installation.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 15
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

En cours de chantier, chaque entrepreneur devra toujours immédiatement après exécution de ses travaux, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des locaux.

Avant la mise en service, pour la réception, il sera réalisé par l'entrepreneur les nettoyages permettant de faire disparaître les tâches de peinture, d'huile, de plâtre, de ciment...

Les produits employés et les moyens de mise en œuvre devront être adaptés et ne pas provoquer d'altération sur les ouvrages.

## 2.3 ESSAIS – GARANTIES ET RECEPTION

### 2.3.1 Généralités

L'entreprise proposera à l'approbation du Maître d'œuvre une procédure d'essais et de validation de ses installations. Ces essais devront permettre de vérifier le fonctionnement global du bâtiment, l'obtention des performances requises par chaque élément et de prouver le bon fonctionnement des équipements. L'ensemble de ces essais ainsi que la fourniture et mise en œuvre de tous les équipements nécessaires pour leur bon déroulement sont à la charge de l'entreprise (équipements de mesure ; charges ; structure provisoire ; alimentations provisoires...).

Le Maître d'œuvre pourra demander tous les essais ou compléments d'essais qu'il jugera nécessaires pour valider la performance de l'installation. L'entreprise s'engage par avance à le prendre en compte sans pouvoir prétendre à une quelconque plus-value ou délai complémentaire.

Il est rappelé l'obligation pour les constructeurs de procéder pendant la période d'exécution des travaux aux vérifications techniques qui leur incombent aux termes de la loi du 4 Janvier 1978.

En particulier, les entreprises devront, dans leur offre, définir leur programme de contrôle interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra effectuer, avant réception et à sa charge, les essais, vérifications figurant en téléchargement sur le site AQC (Agence Qualité Construction) , sur les attestations de fonctionnement lorsqu'elles existent les autocontrôles et essais d'étanchéité le cas échéant.

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés, par l'entreprise titulaire du présent lot, dans les procès-verbaux suivant modèles téléchargeable sur le site de l'Agence Qualité Construction.

Ces documents devront être envoyés, par l'entreprise titulaire du présent lot, au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle en deux exemplaires.

### 2.3.2 Garanties de bonne construction

Pour toutes les fournitures, l'entrepreneur titulaire du présent lot devra garantir la bonne qualité des appareils et leur conformité avec les normes et les règlements en vigueur.

### 2.3.3 Garanties de fonctionnement

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra garantir formellement, dans les conditions du présent CCTP :

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 16
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Le bon fonctionnement des installations de chauffage, rafraîchissement, traitement d'air, VMC, ECS, et désenfumage.
- La bonne réalisation du calorifuge. Une attention particulière sera apportée à la finition des calorifuges sur les réseaux EG et change over, en particulier le raccordement aux terminaux. **Une attention particulière sera également apportée à la finition des calorifuges sur les réseaux EFS, ECS et bouclage.**
- Le bon fonctionnement de l'installation de plomberie sanitaire et l'étanchéité des circuits de chauffage / eau glacée, condensats.

Cette garantie implique le remplacement dans les plus brefs délais possibles, par l'entreprise titulaire du présent lot, de toute partie de la fourniture reconnue défectueuse, ainsi que la suppression immédiate de tout défaut qui sera manifesté.

L'installation ne sera réputée reçue qu'après expiration de la période de garantie.

#### **\* Essais de fonctionnement**

A effectuer dans les conditions aussi proches que possible des conditions d'exploitation. Les essais à pleine puissance pourront se faire pendant la période de garantie ou dès que les conditions climatiques permettront de les réaliser.

Toutes les valeurs des caractéristiques définies au marché seront relevées : débits, pressions, températures, niveaux sonores, etc.

Elles devront permettre une qualité de fonctionnement au moins égale à celle demandée.

Tous les matériaux et travaux présentant des défauts seront refusés et toutes conséquences de ce refus (démontages, enlèvements, réparations, retards, etc.) seront imputées à la charge de l'Entrepreneur du lot. Un compte rendu des mesures et essais ainsi qu'un rapport de l'organisme de contrôle seront remis au Maître d'œuvre.

La vérification de la qualité des matériaux employés pourra être faite à tout moment par le Maître d'Œuvre ou tout représentant qu'il lui plaira de désigner.

Ces vérifications ne diminueront en rien la responsabilité de l'installateur qui restera pleine et entière jusqu'à l'expiration du délai de garantie.

### **2.3.4 Vérifications - Essais**

#### **\*Généralités**

Le titulaire du présent marché doit tous les essais nécessaires au fonctionnement nominal des installations.

Les essais ont pour but le contrôle de conformité vis à vis :

- Du CCTP et des documents validés par le Maître de l'ouvrage.
- Des fonctionnalités demandées.
- Des règlements et normes en vigueur.
- De l'appareillage et du matériel défini au présent dossier de consultation.



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 17
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Des pressions, débits et températures mesurés dans les conditions réglementaires.
- Des niveaux sonores par pièces et extérieurs

Pendant la période comprise entre la fin des travaux et la levée des réserves, le fonctionnement des installations s'effectuera sous la responsabilité pleine et entière de l'Entreprise, les frais correspondants étant entièrement à sa charge ainsi que les modifications éventuelles de mise en conformité.

Pour les équipements qui ne donneraient pas satisfaction, des essais complémentaires pourront être exigés, même après la période de réception des ouvrages.

Les essais doivent être réalisés par du personnel qualifié de l'Entreprise, ou de ses fournisseurs, apte à exécuter toutes les opérations et à prendre toutes décisions.

Si nécessaire, et afin de ne pas perturber l'exploitation, les essais devront s'effectuer aux heures non ouvrées.

L'Entrepreneur s'assurera de la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art, nécessaires ou susceptibles de renforcer la sécurité, faciliter l'entretien et l'exploitation ou améliorer le fonctionnement.

La totalité des essais cités ci-dessous seront réalisés avant réception.

#### Sur réseaux aérauliques :

Ils comprennent :

- Vérification de bon montage, fixations, finitions, conformité aux spécifications des équipements et aux schémas,
- Vérification de la propreté des ouvrages avant pose des filtres (dépoussiérage complet de toute l'installation),
- Essais d'étanchéité des gaines et centrales par fumigène avant calorifugeage,
- Équilibrage des réseaux aérauliques
- Contrôle des niveaux sonores
- Mesures des débits, pressions, températures,
- Contrôle des débits, des températures de soufflage et d'ambiance effectué dans les locaux avec traitement d'air contrôlé et sur la diffusion des portées et vitesses résiduelles.
- Tous essais complémentaires jugés nécessaires par l'Entreprise ou demandés par le Maître d'ouvrage.

#### Sur réseaux hydrauliques :

Ils comprennent :

- Essais d'étanchéité des réseaux selon les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC;
- Ces essais seront consignés par l'entreprise dans un tableau renseignant à minima les informations ci-dessous et qui sera fourni au DOE.
- Le nom du réseau ou sa situation,
- Le fluide utilisé,
- La pression d'épreuve (1.5 fois la pression nominale minimum),
- La durée de l'essai (24 h minimum),
- La date de l'essai
- La validation ou non de l'étanchéité des réseaux.
- Le rinçage, le remplissage et la purge des divers circuits hydrauliques.
- Contrôle des températures.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 18
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Équilibrages des réseaux hydrauliques avec l'étiquetage de toutes les vannes TA en renseignant le réglage effectué à la mise en service,
- Tous essais complémentaires jugés nécessaires par l'Entreprise ou demandés par le Maître d'ouvrage.
- Contrôle des débits sur circuits primaires et secondaires.
- Contrôle des températures ambiantes effectué par enregistreurs bi-courbes implantés dans des locaux en accord avec le Maître d'Ouvrage.

#### Sur installation électrique et régulations :

Ils comprennent :

- Les vérifications par un organisme de contrôle agréé, dont le choix est approuvé par le Maître d'œuvre et par le Maître d'ouvrage :
- Mesures d'isolement par rapport à la terre et entre conducteurs avant la mise sous tension,
- Mesures de résistance des prises de terre,
- Vérification de la parfaite continuité des circuits de terre et du raccordement à ces circuits de toutes les masses métalliques des installations,
- Contrôles des sections et des caractéristiques des câbles,
- Contrôles des dispositifs de connexions,
- Contrôle des organes de protection et vérifications des protections contre les courts circuits et surintensités.
- Bon fonctionnement des organes de sécurité et des verrouillages,
- Mise sous tension des installations et vérification du bon fonctionnement,
- Mesures des chutes de tension et intensités dans les câbles.
- Fonctionnement des régulations.
- Programmation des régulateurs.
- Test des asservissements, des défauts et alarmes diverses.

Ces rapports seront intégrés aux DOE.

Cette liste n'est pas limitative.

#### **2.3.5 Frais afférents aux opérations de contrôle**

Les frais afférents aux opérations de contrôle ou essais de performance et de conformité sont à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur titulaire du présent lot sera tenu de commencer, dans un délai de huit jours et à ses frais, toutes les modifications, réparations ou adjonctions nécessaires sans entraver le fonctionnement des installations.

Après exécution de ces travaux, il sera procédé par l'entreprise titulaire du présent lot, à de nouveaux essais. Si ces essais ne sont encore pas satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou en partie.

#### **2.3.6 Réception**

La réception des travaux sera conduite une fois tous les essais effectués.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 19
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Elle sera provoquée par le titulaire du lot conformément au planning général et après avoir satisfait aux conditions suivantes :

- Fourniture complète de tous les équipements prévus au marché,
- Repérage de tous les accessoires ou appareils (vannes, purgeurs, clapets, organes de réglage, ventilateurs, etc.) installés dans les faux plafonds démontables. Ils seront repérés par une pastille autocollante en couleur sur la plaque de faux plafond et devront être particulièrement repérables et comptabilisés sur les DOE.
- Remise des documents ci-dessus (Dossier DOE complet),
- Fourniture des P.V. matériels éventuels dûment validés,
- Des plans, schémas et documents du dossier final,
- Formation du personnel client chargé de l'exploitation du système, par un Technicien - hautement qualifié de l'Entreprise aidé si nécessaire par des ouvriers spécialisés ayant participé au projet y compris fiche reprenant le boîtier de commande pour chaque appareil concerné (ventilo-convecteur, production, ...).

La réception s'effectuera par une visite complète de l'installation en fonctionnement en présence du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre et autres personnes d'organismes impliqués, à l'issue de laquelle un procès-verbal de réception avec ou sans réserve sera établi.

L'Entreprise devra lever les réserves dans le délai imparti.

Pendant cette période, elle procédera aux derniers réglages et à la mise à jour des plans et documents écrits qui seront soumis à l'approbation finale du Maître d'œuvre et qui seront présentés en nombre d'exemplaires indiqués au marché.

La réception des installations sera prononcée sous réserves :

- De la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur.
- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées.
- Que les essais soient satisfaisants.
- De la fourniture de l'ensemble des pièces citées ci-dessus.

Pour toute partie de l'installation reconnue non conforme, l'entreprise devra à ses frais les modifications nécessaires.

Sauf spécification contraire, le délai de garantie est d'une durée définie par les termes de la loi du 4 Janvier 1978, à compter de la date d'effet de la réception.

Pendant cette garantie, l'entrepreneur titulaire du présent lot est tenu à l'obligation de parfait achèvement des installations. En particulier, il exécute les derniers réglages de l'installation, remédie à tout défaut de fonctionnement constaté, procède au remplacement d'appareils anormalement usés.

Pour les matériels et partie d'installation qui auraient fait l'objet de modifications ou de remplacements, pendant cette période, le délai de garantie pourra être prolongé.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 20
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

## 2.4 Règles de calcul

### 2.4.1 Calcul de puissance

Les puissances calorifiques et frigorifiques globales nécessaires aux générateurs et aux équipements sont déterminées en tenant compte :

- Des besoins théoriques calculés par local
- Des pertes en ligne des circuits hydrauliques
- Des pertes en ligne des réseaux aérauliques

Les gains occasionnés par les occupants, l'éclairage, l'ensoleillement, ne sont pas pris en compte dans l'estimation des besoins en chauffage, mais sont cumulés pour le calcul des besoins de rafraîchissement.

Les réseaux hydrauliques sont dimensionnés pour les débits tenant compte du foisonnement. Ce dernier sera à préciser par l'Entreprise titulaire du présent lot.

Les gains occasionnés par les composants des réseaux hydrauliques ou aérauliques sont pris en compte uniquement pour des déterminations des caractéristiques des batteries eau glacée.

La détermination des besoins théoriques par local et en production thermo-frigorifique sera réalisée par l'utilisation de logiciels de calculs d'apports et déperditions, à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre avant tout calcul.

Le dimensionnement de la production frigorifique sera réalisé en tenant compte du foisonnement des apports de chaque terminal.

La puissance utile à fournir en production calorifique pour couvrir les besoins de chauffage et ventilation, sera calculée à partir du cumul des pertes et besoins théoriques maximaux, calculés par local ou zone.

**Une majoration de 20 % tenant compte des pertes thermiques et d'un surplus de puissance pour la remontée en température sera appliquée sur les bilans calorifiques.**

**Une majoration de 5 % sera appliquée sur les apports.**

### 2.4.2 Ecart de soufflage

Les écarts de soufflage maximum tiennent compte du matériel sélectionné pour la diffusion, du confort de l'occupant et des exigences climatiques spécifiques du local.

Dans tous les cas de figure, la température de l'air chaud soufflé dans les locaux n'excède pas 35°C.

### 2.4.3 Pertes de charges

#### **\*Réseaux hydrauliques**

Les tracés des réseaux, les diamètres des canalisations sont déterminés de manière à assurer les débits nécessaires avec des pertes de charge linéiques comprises entre 10 et 15 mmCE/m.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 21
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Sur le circuit le plus défavorisé servant de base au calcul de la hauteur manométrique, la somme des pertes de charges linéiques et accidentelles ne doit pas dépasser la valeur de 13 mmCE/m pour les canalisations, accessoires et robinetterie manuelle.

Il ne sera pas utilisé de canalisations d'un diamètre inférieur à 15 mm.

#### **\*Réseaux ECS**

Pour rappel concernant le réseau ECS et son retour de boucle, il ne sera pas utilisé de réseau dont le diamètre intérieur est inférieur à 12mm afin de limiter les risques de colmatage. Concernant les pertes de charges linéiques du réseau ECS elles, sont similaires à celles définies dans la partie hydraulique.

#### **\*Réseaux aérauliques**

Pour les réseaux, les pertes de charges linéiques dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé sont inférieures à 0,1 daPa/m quelle que soit leur forme.

Les pertes de charges fixées ci-dessus peuvent être dépassées pour les autres circuits aux fins d'équilibrages de l'installation (qui doit être obtenu le plus possible de cette façon) dans les limites du respect des niveaux sonores fixés.

### **2.4.4 Vitesses maximales**

Les vitesses maximales admises dans les circuits hydrauliques sont les suivantes :

- 1,5 m/s pour diamètres supérieurs à 150 mm,
- 1 m/s pour diamètres supérieurs à 50 mm et inférieurs ou égaux à 150 mm
- 0,7 m/s pour canalisations passant dans les locaux occupés, tant apparentes que dissimulées et pour diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm

La vitesse dans le réseau de bouclage comprise entre 0.2 et 0.5 m/s.

Les vitesses maximales admises dans les accessoires des circuits aérauliques sont les suivantes :

- Grille extérieure de prise d'air : 2m/s
- Grille extérieure de rejet d'air : 2,5 m/s
- Grille de soufflage : 2,5 m/s
- Grille de reprise : 3 m/s
- Grille de décompression : 2 m/s
- Filtres en CTA : 2,75 m/s

La vitesse maximale en zone d'occupation sera prise à 0.2 m/s

Ces vitesses s'entendent par rapport à la section "brute" de la grille ou de la batterie (H x L)

Les vitesses maximales admises dans les conduits aérauliques sont les suivantes :

#### **\*Réseaux basse vitesse**

- <3m/s pour débits <200 m3/h
- <3.5m/s pour débits <400 m3/h
- <4m/s pour débits < 800 m3/h
- <4.5m/s pour débits < 1500 m3/h
- 4,5 m/s pour débits ≤ 2 500 m3/h

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 22
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- 5 m/s pour débits  $\leq$  à 7 000 m<sup>3</sup>/h
- 6,5 m/s pour débits  $\leq$  17 000 m<sup>3</sup>/h

**\*Réseaux haute vitesse**

- Vitesse correspondant à 0,3 daPa pour débit  $\leq$  40 000 m<sup>3</sup>/h

## 2.5 QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR).  
Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Si pour une raison quelconque, un matériau ou un procédé de construction ne se rattache pas à une norme ou un avis technique, le Maître d'Ouvrage, sur avis de son bureau de contrôle, sera seul juge de son emploi.  
Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront neufs et de premier choix.

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre :

- La liste des matériaux qu'il se propose d'employer,
- Pour chacun d'eux, l'indication de sa provenance, ses caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques attestées par un laboratoire agréé et permettant de vérifier sa conformité aux normes

L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devra satisfaire aux divers décrets, arrêtés, concernant la classification des matériaux, d'après leur comportement au feu.

Il est expressément souligné qu'aucune dérogation ne sera accordée sur les chantiers. En cas d'insuffisance ou de non-conformité, les matériels incriminés seront refusés.

## 2.6 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES DE MISE EN ŒUVRE

### 2.6.1 Accès aux matériels

Les emplacements des matériels installés doivent tenir compte des nécessités de l'exploitation, entretien, démontage, etc.

L'Entrepreneur devra, notamment, vérifier que les ouvertures et trémies d'accès du matériel permettent sa mise en place et son remplacement éventuel, pour cela, toutes les indications de poids et de dimensions des matériels seront fournies au Maître d'Œuvre et les aménagements nécessaires (passages provisoires par exemple) définis en accord avec les autres corps d'état et sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables. L'Entrepreneur est tenu de signaler en temps utile au Maître d'œuvre, la position et les dimensions des trappes et accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

### 2.6.2 Aménagements des locaux et enceintes techniques

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 23
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Outre les dimensions réglementaires à respecter, l'aménagement doit :

- Permettre de circuler autour des appareils : circulation libre de largeur 50 cm, sauf dérogation du Maître d'Œuvre.
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité.
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels.
- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels.
- Assurer l'évacuation des ouvrages d'eau (canalisations siphonnées raccordées au réseau E.U.).

Les équipements ou tuyauteries avec risques de fuites ou de condensation ne doivent pas être placés ou cheminer à l'aplomb d'équipements électriques.

### 2.6.3 Disposition pour éviter les entrées d'eau

Chaque pénétration dans le bâtiment sera conçue pour éviter toute infiltration d'eau dans le bâtiment. En particulier :

- Chaque canalisation pénétrant dans le bâtiment sera mise en place avec une pente vers l'extérieur du bâtiment.
- Un drainage sera réalisé au droit de chaque pénétration dans le bâtiment et évacué sur le réseau d'évacuation EP le plus proche.

### 2.6.4 Protection pour éviter les risques de fuites

Chaque matériel ou équipement pouvant présenter un risque préjudiciable pour l'environnement sera équipé des dispositifs de protection complémentaire utiles.

Exemple : Les équipements hydrauliques placés en faux-plafond (ventilo-convecteurs, robinetterie) seront équipés de bacs de réception ou goulottes raccordés au réseau d'évacuation.

Les dispositifs de protection seront définis en tenant compte de l'accessibilité pour l'exploitation et en accord avec le Maître d'Ouvrage.

### 2.6.5 Ferrures et suspentes

Les ferrures seront constituées par des fers profilés en U, soit disposées en équerre sur les parois, soit suspendues en plafond avec des tiges filetées, dans le cadre du présent lot.

Dans tous les cas, la fixation devra se faire sur des éléments de la structure du bâtiment et en aucun cas sur l'ossature des faux plafonds.

Des dispositifs antivibratiles seront prévus avec les fixations par l'entreprise titulaire du présent lot.

### 2.6.6 Installation sur toitures

L'installation d'équipements en toiture respecteront les DTU relatifs au type de toiture en présence, notamment le DTU 43.1 dans le cas d'une toiture terrasse maçonnée, ou le DTU 43.3 dans le cas d'une toiture acier étanchée afin de maintenir l'étanchéité accessible à des travaux de réfection.

Les équipements de faible poids (<80kg) et démontables ou déplaçables (caissons VMC, petits groupes à détente directe ...) seront installés à une hauteur libre d'au moins 30cm par rapport au complexe d'étanchéité au moyen

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 24
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

de pieds en acier reposant sur la toiture par des dispositifs anti vibratiles tels que rubber foot. Dans le cas d'une toiture acier, il sera réalisé une répartition de charge par dalles en béton préfabriquée posées à sec, à joints secs, sur couche de désolidarisation interposée entre le support de l'équipement et la toiture, et réalisée au droit de l'ossature de la toiture.

Les équipements dont la plus petite dimension est inférieure à 1,20m seront surélevés de la toiture d'au moins 40cm par rapport au complexe d'étanchéité, soit par plots béton ou acier repris sur la structure, soit, uniquement dans le cas d'une toiture maçonnée, par supports type Big Foot ou équivalent le cas échéant. La validation du support reviendra au maître d'œuvre.

De la même manière, les équipements plus grands seront surélevés de la toiture d'au moins 80cm par rapport au complexe d'étanchéité, soit par plots béton ou acier repris sur la structure, soit par supports type Big Foot ou équivalent le cas échéant. La validation du support reviendra au maître d'œuvre.

Ne seront pas considérés comme démontables les champs de capteurs solaires, les armoires électriques, les tuyauteries et gaines.

#### 2.6.7 Protection contre le bruit

D'une façon générale, toutes les dispositions seront prises dans le cadre du présent lot pour limiter à l'émission tous les bruits des installations.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra, en conséquence, s'attacher à n'installer que des appareils aussi silencieux que possible et à les monter en les isolant du Gros Œuvre au moyen de dispositifs spéciaux.

Il fera son affaire de tous les supports, de tous revêtements et de tous raccords antivibratiles et pièges à son. L'ensemble de ces dispositifs devra aboutir à livrer une installation silencieuse ne pouvant gêner en rien les occupants, et conforme aux niveaux sonores réglementaires.

**La vitesse de l'eau à l'intérieur des canalisations sera inférieure à 1,5m/sec.**

**La vitesse de l'air à l'intérieur des gaines sera inférieure à 3 m/sec pour les raccordements terminaux.**

#### 2.6.8 Peinture antirouille

Toutes les canalisations en acier et tous les éléments d'accessoires seront peints dans le cadre du présent lot.

La peinture utilisée sera de l'antirouille du type RUBSON LIQUID ou équivalent.

L'application sera effectuée, dans le cadre du présent lot, en deux couches après brossage soigné.

La peinture sera réceptionnée avant calorifugeage.

#### 2.6.9 Fourreaux

Tous les réseaux passant ou traversant des parois verticales ou des planchers seront dans le cadre du présent lot obligatoirement équipés de fourreaux.

Le calfeutrement entre les réseaux et les fourreaux sera réalisé avec un produit pâteux de la famille des élastomères.

#### 2.6.10 Repérage des installations

Tous les réseaux et organes de réglages ou d'isolement devront, dans le cadre du présent lot, être repérés. Ce repérage sera repris sur les plans DOE.



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 25
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

## 2.7 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES AERAULIQUES

### 2.7.1 Gaines de ventilation

#### **\*Généralités**

Les gaines sont de différents types : en tôle d'acier galvanisé dans le cas général, en matériau coupe-feu type PROMAT ou équivalent lorsque nécessaire.

#### **\*Gaines rectangulaires en tôle**

Tous les points où la galvanisation est détériorée (soudure, coupe, etc..) seront protégés par 2 couches de peinture antirouille.

Le raidissage sera assuré par pointe de diamant à partir de 400 de côté, de hauteur suffisante pour empêcher toute déformation notable lors de la mise en pression des circuits. L'assemblage sera réalisé par coulisseau ou brides, avec joint. Au soufflage, les coudes seront munis d'aubes directrices s'ils sont exécutés avec un rayon inférieur à une fois et demi la largeur de la gaine dans leur plan (mesure prise à l'axe de la gaine).

*Epaisseur des tôles :*

- $\varnothing < 800$  mm - Ep. 8/10
- $\varnothing < 1100$  mm - Ep. 10/10
- $\varnothing < 1500$  mm - Ep. 12/10
- $\varnothing > 1500$  mm - Ep. 15/10

#### **\*Gaines circulaires**

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé, sauf indication contraire. Tous les points où la galvanisation est détériorée (soudure, coupe, etc....) seront protégés par 2 couches de peinture antirouille.

Les conduits traversants, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques courants ou moyens, accessible ou non au public, doivent posséder les caractéristiques de résistance au feu des parois franchies :

- Soit par le conduit lui-même (s'il possède une résistance suffisante, voir paragraphe ci-dessous).
- Soit par une gaine.
- Soit par un dispositif d'obturation automatique.

Pour mémoire :

- Aucune exigence de résistance au feu pour les conduits de diamètre  $< 75$  mm,
- Les conduits métalliques sont à point de fusion  $> 850^{\circ}\text{C}$  pour  $75 < \text{diamètre} < 315$ .
- Les autres conduits doivent être gainés ou équipés d'un dispositif d'obturation.

*Epaisseur des tôles :*

- $\varnothing < 355$  mm - Ep. 6/10
- $\varnothing < 630$  mm - Ep. 8/10
- $\varnothing > 630$  mm - Ep. 10/10

L'assemblage sera réalisé par emboîtements rivetés, avec étanchéité. Les coudes seront en forme ou en 4 segments. Rayon de courbure :

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 26
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- 1,5 fois le diamètre jusqu'à 150 mm
- 1 fois le diamètre au-dessus.

#### ***\*Gaines souples***

Elles seront réalisées en toile imprégnée, montées sur un enroulement spiralé, classées M0. Leur utilisation est limitée exclusivement au raccordement des appareils terminaux sur un réseau de gaines rigides et limitée à 1m.

L'assemblage des gaines souples sur les éléments rigides sera réalisé par emboîtement et serrage par un collier réglable. La suspension sera assurée par des feuillards et des colliers à vis ; ces supports seront suspendus à la structure en deux points de manière à éviter le balancement des gaines.

Le rayon intérieur de coudes sera au moins égal au diamètre de la gaine. Les gaines souples montées sur les ventilo-convecteurs seront calorifugées.

#### ***\*Changement de section***

Tout changement de section doit être réalisé, soit par cône réducteur d'une pente maximale de 20°, soit par caisson de détente.

#### ***\*Distribution entre locaux***

Toutes précautions seront prises pour que les bruits produits dans l'un des locaux desservis par une gaine ne soient pas perceptibles par les locaux voisins.

#### ***\*Revêtement***

Suivant leur parcours, les gaines de ventilation devront recevoir un revêtement spécifique :

- Projection anti-condensation : réseaux en locaux non chauffés
- Projection coupe-feu 2 h : passage dans les locaux à risques, réseaux de désenfumage
- Projection anticorrosion : réseaux en extérieur

#### ***\*Étanchéité des gaines***

L'Entrepreneur doit soigner particulièrement l'étanchéité pour l'ensemble des réseaux des gaines, principalement les raccordements, les changements de direction, les caissons détendeurs et les tampons de visite qui seront recouverts d'un ruban d'étanchéité thermo rétractable type TWDB de " RAYCHEM "ou techniquement équivalent.

Le débit parasite sera inférieur à 2 % du débit total.

Les essais d'étanchéité seront réalisés avant le calorifugeage des gaines.

#### ***\*Nettoyage des gaines***

Tampons de visite facilement accessibles et étanches.

A chaque changement de direction, dérivation, extrémité de gaine.

#### ***\*Fixation des gaines***

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 27
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les conduits circulaires sont fixés par colliers ou bandes de feillard de fixation inoxydables démontables, repris par tiges filetées, avec interposition d'une bande feutre entre le support et la gaine.

Les conduits rectangulaires sont fixés par rails, avec interposition d'un résilient et repris de part et d'autre de la gaine par des tiges filetées.

Le supportage par câbles ne sera pas autorisé.

La visserie est réalisée en matériau inoxydable dans la masse.

Le supportage sera au contact direct de la gaine, sans interposition du calorifuge ; ce dernier sera recouvrant.

#### ***\*Traversée de dalles - Murs et cloisons***

Interposition entre la réservation dans la paroi et la gaine d'une bande de feutre antivibratile et garniture par mastic spécial gardant son élasticité.

Les gaines qui traversent des cloisons ou dalles ayant un rôle de protection coupe-feu seront équipées de clapets coupe-feu de degré de protection égal au degré de la paroi traversée.

#### ***\*Réglage de débit et équilibrage***

Sur les réseaux de conditionnement d'air, les réglages de débit s'effectueront au moyen de diaphragmes ou tôles perforées pour les préréglages et au moyen de registre pour les réglages terminaux.

Les gaines ou bouches seront équipées d'organe de réglage de débit autorégulants, à fortes pertes de charge :

- En gaine (type MR de marque ALDES ou équivalent)
- En bouche d'extraction.

L'installateur doit le réglage, l'équilibrage et les essais des installations :

- Pression des ventilateurs, réglage des vitesses en changeant s'il y a lieu, les poulies de transmission
- Débits des bouches conformes aux indications des plans et tableaux
- Les résultats des essais seront consignés sur un document indiquant les débits réels à chaque bouche et chaque colonne.

### **2.7.2 Calorifuge des gaines**

#### ***\*Matériel à calorifuger***

Tous les matériels dont la température intérieure est différente de celle des locaux ou lieux dans lesquels ils sont placés ou qu'ils traversent, seront calorifugés. En particulier toutes les gaines véhiculant de l'air intérieur cheminant à l'extérieur de l'enveloppe isolée du bâtiment, et les gaines véhiculant l'air neuf à l'intérieur du bâtiment, seront calorifugées.

Dans le cas de matériels calorifugés de construction, l'Entrepreneur doit les compléments nécessaires à la réalisation de la continuité des calorifuges et du pare-vapeur.

Le supportage de la gaine sera assuré par contact direct entre celui-ci et la gaine elle-même, le calorifuge ne pouvant être interposé ou poinçonné entre le support et la gaine.

#### ***\*Calorifuge***

Gaine simple paroi : pour réseaux intérieurs :

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 28
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Mise en place de matelas de laine minérale, épaisseur selon résistance recherchée, fixé par clips sur les gaines, équipé d'un pare-vapeur continu (y compris au droit des clips de fixation et des raccordements)

$R \geq 0.6 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour air neuf et air rejeté situé à l'intérieur

$R \geq 1.2 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour air soufflé et air extrait situé à l'intérieur en volume non chauffé

$R=0$  pour air soufflé et air extrait situé à l'intérieur en volume chauffé

#### Gaine double paroi : pour réseaux extérieurs :

Mise en place de gaine calorifugée de construction :

- 1 paroi extérieure en acier galvanisé
- 1 revêtement intérieur phonique et thermique en laine de roche bakelisée (Ep. selon résistance recherchée)
- 1 paroi intérieure en tôle d'acier galvanisé perforée (gainés circulaires)

Une attention particulière sera apportée à l'étanchéité des brides et raccords (bande hardcast ou équivalent).

$R \geq 1.2 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour réseaux de soufflage et de reprise

$R \geq 0.6 \text{ m}^2\text{K/W}$  pour réseaux de prise d'air et de rejet

#### ***\*Protection mécanique complémentaire***

Habillage en tôle d'acier galvanisé, épaisseur 6/10, pour les matériels et gaines apparentes.

#### ***\*Résistance au feu***

Les calorifuges devront être réalisés en matériaux ininflammables, classement M1 s'ils sont placés à l'extérieur de la gaine, classement M0 dans le cas contraire.

### **2.7.3 Plénums et grilles de ventilation**

Tous les plénums des grilles et les diffuseurs seront raccordés par gaine flexible souple isophonique, de longueur maximale 1ml.

Tous les diffuseurs et toutes les grilles seront équipés de plénums selon nécessité.

Les caissons de raccordement et les plénums seront soit fournis par le constructeur lorsqu'ils existent sur catalogue dans les dimensions demandées, soit réalisés par l'Entrepreneur sur les directives du fournisseur de grilles, en accord avec le constructeur et l'Architecte.

Ces caissons seront adaptés au type de pose en tenant compte de tous les impératifs : isolation acoustique, isolation thermique, continuité des parois coupe-feu, facilité d'exploitation.

Chaque plénum sera muni d'un organe de réglage de débit.

Dans la plupart des cas, les plénums et caissons de raccordement sont à réaliser par l'Entrepreneur (les caractéristiques des matériels standard ne respectant pas les impératifs exigés ci-avant).

#### Grilles de transfert

Le présent lot devra la fourniture et pose de grilles de transfert rectangulaires acoustiques lorsque les débits de transfert à assurer entre locaux excèdent 60 m<sup>3</sup>/h.

#### Grilles de soufflage et reprise :

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 29
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Elles seront conformes aux spécifications particulières du chapitre 3.

Toutes les grilles apparentes comporteront un revêtement définitif constitué par deux couches de laque dont la teinte RAL sera définie par l'Atelier d'Architecture.

## 2.8 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES HYDRAULIQUES

### 2.8.1 Tuyauteries

#### ***\*Destinations principales***

##### Tubes en acier noir :

- Circuits primaires et secondaires Chauffage et Rafraîchissement
- Réseaux de vidange

##### Tuyauterie cuivre, tuyauterie multicouche ou électrozingués

- Circuits terminaux sur Radiateurs, CTA et Ventilo-convecteurs

##### Tuyauterie cuivre qualité frigorifique

- Circuits frigorifiques

##### Tuyauterie polybuthylène pré-isolé enterrée

- Circuits mixtes de liaison entre la chaufferie et la sous-station N°1

##### Tuyauteries polyéthylène

- Alimentations terminales radiateurs en parcours encloués

##### Tuyauteries PVC M1

- Circuits d'évacuation des réseaux de condensats des installations

##### Tuyauterie PVC Pression

#### ***\*Tubes en acier noir***

Les tubes en acier noir ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau non sanitaire.

Ils seront protégés contre la corrosion conformément aux spécifications techniques.

L'assemblage sera réalisé par soudure sous argon dans les bâtiments existants.

Tube acier noir tarif 1 pour les Ø inférieurs ou égaux à 50/60

Tube acier noir tarif 10 pour les Ø supérieurs

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- Tarif 1 par brides ou soudures autogènes  
Par raccords en fonte malléable, de façon exceptionnelle
- Tarif 10 entre eux, par soudure autogène ou électrique  
Aux appareils par brides avec collerettes à souder et joints métalloplastiques

Les coudes à souder doivent être du type 3 Ø minimum. Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollé avec têtes et écrous adaptés aux pièces à serrer. Le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit. Lorsqu'une bride, ou une contre bride, suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 30
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne. Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas prendre appui sur les appareils.

Des « démontables » doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci.

Toutes les tuyauteries acier ainsi que les accessoires de supports métalliques seront soigneusement brossés et revêtus de 2 couches de peinture antirouille.

#### ***\*Tubes en cuivre***

Tube cuivre " SANCO " (taux de carbone inférieur à 0,2 mg par dm<sup>2</sup> de surface intérieure pour le cuivre recuit). Conformes aux normes NF DTU 65.11 P1-2, NF EN 1057+A1 DTU 60.5 P1-2.

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, assemblés par raccords et tés du commerce, brasés. Les canalisations apparentes sont posées sur colliers démontables en laiton, avec rosace conique d'écartement et bague protectrice électrique.

Les canalisations encastrées sont réalisées en tubes en cuivre recuit en couronne, sous fourreaux type "WICU", ou tubes en cuivre recuit sous fourreaux "CINTROPLAST". Celles-ci sont de longueur droite, sans raccord ni piquage encastré, les fourreaux de protection sont continus et non refendus.

#### ***\*Tubes en cuivre qualité frigorifique***

Les tubes employés seront conformes aux normes françaises.

Les tuyauteries frigorifiques seront réalisées en tube cuivre spécial fluides frigorifiques, poli intérieurement et dégraissé. Leur mise en place comprend :

- Coudes
- Tés
- Raccords REFNET

#### Mise en œuvre des tubes :

Les raccords seront réalisés par brasure forte.

Le montage des canalisations sera réalisé de manière à garantir l'état de propreté intérieur des tubes pendant tout le chantier (bouchons, brasage sous flux d'azote...)

Avant remplissage, un tirage au vide soigné de l'ensemble du réseau frigorifique sera réalisé.

#### Supports et fixations :

Toutes les canalisations auront des supports compatibles avec le poids des canalisations en charge.

Les supports devront permettre la libre dilatation des canalisations.

Ils seront protégés contre la corrosion. Les colliers de fixation seront de type MUPRO.

#### Fourreaux :

Les traversées de parois devront se faire sous fourreaux. Les fourreaux seront adaptés aux diamètres des canalisations et de leur calorifuge

Les fourreaux de plancher seront arasés à 10 mm du nu du plancher fini.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 31
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les réseaux sont accessibles pour les visites de contrôle d'hygiène.

#### **\*Tubes multicouches**

Tube à trois couches étanche à la diffusion d'oxygène

- Couche intérieure en polyéthylène réticulé /PEX/
- Couche intermédiaire en aluminium soudé bout à bout /AL/
- Couche extérieure en polyéthylène réticulé blanc /PEX/

Les trois couches sont reliées au moyen d'un adhésif spécial.

Marquage du tube : PEX/AL/PEX (PEX = polyéthylène réticulé, AL = aluminium)

Les raccords seront réalisés par raccords et coudes en laiton à serrage ou adaptateurs à sertir avec marquage laser et contrôle visuel de l'introduction du tube.

Les supports (colliers fixes, coulissants, consoles, suspentes ou chemin de câbles acier galvanisé) seront réalisés conformément aux dispositions de l'avis technique du matériau choisi et seront précisés sur les plans d'exécution de l'entreprise.

Mise en œuvre pour dilatation conforme aux dispositions de l'avis technique. Prévoir les raccords nécessaires pour jonction sur les collecteurs d'étage.

Pour les traversées de dalle, prévoir mise en place et scellement de fourreaux.

#### **\*Tube électrozingué**

Les conduites des circuits fermés seront réalisées par assemblage à froid par procédé de sertissage, selon les prescriptions et méthodologie du fabricant des raccords.

Les tubes seront en acier carbone conforme à la norme EN 10305-3/NEN 1982.

Les raccords à sertir seront de première qualité, de marque NF, avec avis technique du CSTB et seront équipés d'un système de contrôle de sécurité.

Les conduites seront posées avec des faibles pentes régulières permettant la vidange et la purge d'air. Un soin tout particulier sera apporté à la libre dilatation des tuyauteries sans nuire à la maçonnerie ni aux sertissages des branchements, soit avec des espacements suffisants entre raccords et cloisons ou planchers finis. Les conduites seront suffisamment espacées pour que chacune d'elle puisse être calorifugée séparément.

Au passage des murs et planchers, des fourreaux en matière plastique seront mis en place. Ils dépasseront les ouvrages finis de 5 cm. L'espace entre le fourreau et le tube est à bourrer de laine de verre ou de matériau résilient afin d'éviter toute propagation de bruit. Après rebouchage, l'étanchéité sera parachevée au mastic. Les conduites apparentes non calorifugées seront à poser entre 2 et 5 cm des murs ou cloisons, selon les diamètres de tubes utilisés. Les supports et suspensions des tubes recevront un revêtement de feutre ou de mousse destiné à empêcher la transmission des bruits et vibrations. L'ensemble du réseau sera mis à la terre si celui-ci est métallique.

Les raccords à sertir seront en acier électrozingué.

#### **\*Tube PVC**

Les tubes seront conformes aux normes NF 54 003 et NF 54 017 et choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux Normes Françaises.

Les installations de tube PVC doivent tenir compte des dilatations importantes que le tube peut subir.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 32
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

D'une manière générale, la mise en œuvre et les raccordements sont réalisés suivant les directives du fabricant.

#### *Conditions d'utilisation*

- Température de service pour emploi continu jusqu'à 100°C
- Pression de service 16 bars à 20°C (pour de l'eau)
- Jonction par collage
- Prévoir protection pour installation extérieure conformément aux prescriptions du fabricant.
- Classement au feu M1

#### ***\*Tube pré isolé souple voir si valable pour du pré isolé EG***

Canalisation pré isolée composée de :

- Tube caloporteur : polyéthylène réticulé :  
Température d'utilisation : 110 °C  
Température de service : 133 °C.
- Matériau isolant : polystyrène réticulé expansé :
- Température d'utilisation : 95 °C
- Pertes en pose enterrée :
- Simple tube : 2 x 0.19 W / m°C
- Double tube : 0.28 W / m°C.
- Gaine de protection : polyéthylène haute densité annelé, épaisseur 1.8 mm.

La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations du fournisseur, et en respectant scrupuleusement les points suivants :

- Pose sur lit de sable compacté et affecté d'une perte continue vers les points de purge et de vidange
- Recouvrement par lit de sable de protection
- Repérage par grillage avertisseur.

#### *Conditions d'utilisation :*

- Température de service pour emploi continu jusqu'à 100°C
- Pression de service 16 bars à 20°C (pour de l'eau)
- Jonction par collage
- Prévoir protection pour installation extérieure conformément aux prescriptions du fabricant.
- Classement au feu M1

#### ***\*Tuyauteries en PVC pression***

Qualité :

- Tube et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié.
- Réseaux d'eau froide : PVC pression série U.
- Réseaux d'eau chaude sanitaire : PVC pression série HTA résistant à la température.
- Selon normes NF et DTU en vigueur.

Assemblage :

- Assemblage des tubes et raccords par collage à froid.
- Prise en compte des recommandations du fabricant pour les conditions requises et procédures de collage.



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 33
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

L'entreprise devra tenir compte des recommandations indiquées dans le guide de l'installateur de tuyauteries en PVC M1, édité par le Syndicat National des Fabricants de tubes et raccords en polychlorure de vinyle rigide, indiquant le nombre et répartition des supports, les épaisseurs et les joints de dilatation à prévoir en fonction des utilisations.

#### ***\*Supports et fixations des canalisations***

Les supports et fixations doivent être non corrodables et facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformation anormale.

Les canalisations en acier doivent être supportées tous les :

- 1,50 mètre pour les diamètres inférieurs ou égaux à 20 mm.
- 2,25 mètres pour les diamètres compris entre 21 et 40 mm.
- 3,00 mètres pour les diamètres supérieurs à 40 mm. (Il s'agit des diamètres intérieurs).

La fixation des supports et des appareils dans les cloisons en maçonnerie (parpaings) devra obligatoirement être effectuée par scellement au ciment, à l'exclusion de tout autre procédé.

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre.

Chaque suspensoir sera fixé à l'ossature séparément.

Les suspensions, supports, points fixes des tuyauteries ainsi que les raccordements aux éléments susceptibles de provoquer des vibrations devront être réalisés par l'interposition manchons souples, colliers suspendus, éléments résilients, résistant à la température et évitant tous risques de condensation au niveau des supports (continuité du calorifuge et du pare-vapeur).

Les fixations utilisées seront soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

#### ***\*Pentes***

Les tuyauteries sont prévues dans la mesure du possible avec une pente continue vers les locaux techniques et les gaines techniques.

A chaque point haut des canalisations, il sera placé un dispositif de purge d'air et à chaque point bas, il sera placé un dispositif de vidange.

Les canalisations d'évacuation seront affectées d'une pente minimale de 2 %.

#### ***\*Vidange et évacuation***

Chaque réseau sera équipé d'un dispositif permettant de le vidanger tout en laissant le reste de l'installation en fonctionnement. Chaque vidange ou évacuation sera réalisée par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible raccordé sur le réseau d'évacuation "EAUX USEES".

#### ***\*Traversées de murs***

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 34
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

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

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux entre locaux devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire).

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5 cm, du plafond de 5mm.

#### ***\*Nettoyage des installations***

Les extrémités des tuyauteries seront bouchées pendant le montage, de manière à éviter l'encrassement des réseaux.

A la mise en route, les différents réseaux seront rincés à plusieurs reprises à grande eau, les filtres vérifiés.

#### ***\*Dilatation des circuits***

Le dispositif de dilatation sera adapté suivant le parcours et l'importance des canalisations :

- La dilatation des canalisations horizontales de faible longueur qui ne nécessite pas la mise en œuvre d'un matériau particulier, mais simplement l'étude du tracé du réseau et le choix judicieux des supports de tuyauteries.
- La dilatation des canalisations verticales de faible hauteur ou qui ne comportent pas de branchements intermédiaires. Dans ce cas, il sera créé un point fixe de préférence au milieu du réseau. Il ne sera généralement pas nécessaire de prévoir de compensateur de dilatation, l'entrée et la sortie des tuyauteries seront utilisées pour servir de lyres de dilatation.
- Pour la dilatation d'une canalisation de grande longueur, comprenant de nombreux branchements, il sera mis en place des compensateurs de dilatation périodiquement, le long de la tuyauterie. Le rythme de ces compensateurs sera réglé par la possibilité de reprise des dilatations par les dérivations secondaires. Lorsque ces tuyauteries traversent des murs coupe-feu, on vérifiera que les dilatations n'altèrent pas la qualité de la protection contre l'incendie demandées. Les compensateurs de dilatation qui seront installés, seront adaptés pour résister à la pression statique de l'installation et aux éventuels coups de bélier qui peuvent s'y produire à la suite des fermetures des vannes des différents circuits. Les tracés des branchements des émetteurs seront étudiés pour éviter le déplacement des appareils sous l'effet des dilatations.

#### ***\*Protection mécanique complémentaire***

Les calorifuges seront protégés par : habillage en PVC type "Système isogenopak", épaisseur 3/10, ou tôle isoxale.

### **2.8.2 Calorifuge chauffage**

#### ***\*Matériel à calorifuger***

Toutes les canalisations exposées au gel doivent être calorifugées.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 35
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Toutes les canalisations de distribution d'eau de chauffage en cheminement aérien doivent être calorifugées.

Toutes les distributions de DN $\geq$ 32 mm situées en extérieur, dans les locaux techniques, les faux-plafonds des couloirs et dans les gaines techniques seront calorifugées par coquilles concentriques de laine de roche. Les distributions terminales de DN <32 mm seront réalisées en mousse synthétique.

***\*Nature du calorifuge***

Le calorifugeage des installations de chauffage est constitué de coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Les matériaux doivent être peu ou non inflammables et ne doivent pas se sublimer ni dégager de gaz denses. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Les calorifuges devront être réalisés en matériaux ininflammables, classement M1.

L'isolant en mousse synthétique utilisé aura les caractéristiques suivantes :

- Classement au feu M1
- $\mu \geq 5000$ ,  $\lambda \leq 0.038$  W/m.K

Il sera muni d'un double encollage.

***\*Protection mécanique complémentaire***

Les calorifuges seront protégés par : habillage en PVC type "Système isogenopak", épaisseur 3/10 dans les distributions et gaines techniques, ou tôle isoxale en extérieur et dans les locaux techniques. L'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en aluminium.

### 2.8.3 Calorifuge circuit frigorifique

L'isolant devra assurer une **isolation totale** du réseau afin d'éviter les risques de condensation. Il sera mis en œuvre suivant les prescriptions techniques du fournisseur.

Il sera fait emploi d'un matériau de mousse synthétique assurant l'isolation thermique d'une part et l'étanchéité à la vapeur d'eau, d'autre part.

La mise en œuvre sera réalisée pendant le montage des tuyauteries afin de limiter l'emploi des gaines refendues. Les ajouts seront collés et recouverts de 2 tours de bande adhésive. A chaque support, l'isolant sera protégé par un fourreau PVC, afin d'éviter la détérioration du calorifuge lors des mouvements de dilatations.

Les dispositifs de fixation des tuyauteries sur les supports ne devront en aucun cas être en contact avec l'isolant.

Tous les organes montés sur canalisations seront isolés par ruban de mousse synthétique, afin d'éviter toute condensation.

L'isolant utilisé aura les caractéristiques suivantes :

- Classement au feu M1 série AF
- Épaisseur nominale 13 mm

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 36
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les accessoires seront isolés par coquilles polyuréthane ou plusieurs épaisseurs de ruban série AF, épaisseur minimale 5 mm.

Le tube situé à l'extérieur sera de plus habillé par un film de protection contre les UV.

#### 2.8.4 Robinetterie

##### ***\*Montage***

Le montage de toute robinetterie sera prévu pour permettre son démontage, sans intervention sur les tuyauteries et appareils sur lesquels la robinetterie est montée. Liaison entre conduite et vanne par vissage (orifice taraudé) avec raccord démontable supplémentaire permettant de démonter la vanne sans toucher aux tuyauteries.

##### ***\*Type de robinetterie***

Toutes les vannes seront garanties étanches à 100 % pour les conditions d'utilisation.

- Vannes de réglage : robinets à soupape, à portée conique large ; autorité hydraulique au moins égale à 1/2.
- Vanne d'isolement, d'alimentation, de vidange, de purge, etc.. : vanne quart de tour, à passage intégral.

##### ***\*Dimensionnement***

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

L'alimentation de chaque appareil est munie d'un arrêt par robinet ou dispositif équivalent 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.

#### 2.8.5 Essais et contrôle

##### ***\*Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme***

Pour autant que ces essais n'entraînent pas de détérioration de l'installation, les dispositifs de sécurité et d'alarme doivent subir les simulations des conditions entraînant leur déclenchement. On vérifiera la réponse des dispositifs à ces simulations.

##### ***\*Essai des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques***

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques doivent subir un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement. Ces vérifications porteront sur les matériels tournants (pompes) par des mesures de bon fonctionnement de l'asservissement entre les différents appareils (fonctionnement en cascade, conditions de fonctionnement simultané).

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 37
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

On vérifiera également le fonctionnement des régulateurs et des vannes motorisées en faisant varier les différents paramètres (thermostats, potentiomètres de réglage, etc.).

***\*Essais pour la vérification des résultats***

Les mesures seront effectuées dans chacun des niveaux traités et on réalisera un minimum de 6 mesures par niveau de bâtiment concerné.

L'essai consiste à constater les caractéristiques de fonctionnement réelles pour une température extérieure donnée et à vérifier que ces caractéristiques sont homogènes avec les conditions fixées au marché.

La durée de l'essai comprend la durée des constatations proprement dites augmentée des 24 heures précédant ces mesures.

***\*Essais relatifs aux bruits anormaux***

Ces essais ont pour but de contrôler si des bruits irréguliers sont causés par certains appareils.

Cette relation de cause à effet sera prouvée si les bruits sont supprimés en remplaçant les appareils suspects par d'autres du même type.

En cas de constatation d'appareils et de robinetterie défectueux, l'Entrepreneur devra le remplacement de ceux-ci par d'autres du même type répondant aux conditions du CCTP.

***\*Essais d'étanchéité hydraulique***

Les canalisations d'eau installées seront mises en charge sous une pression supérieure de 1,5 fois la pression de service, sans être inférieure à 6 bars.

Tous les robinets de vidange seront fermés après purge de l'air dans les conduites, les robinets d'arrêt seront ouverts.

Cette pression sera maintenue pendant 4 heures, aucune fuite ne doit se révéler.

Les essais seront exécutés avant peinture, encoffrement des installations.

Ces essais sont entrepris après les opérations de rinçage et de nettoyage de tous les circuits ; l'installation doit comporter les organes nécessaires à ces opérations : by-pass, robinets, filtres, pots à boue, etc.

***\*Essais de dilatation***

L'installation est portée à la température maximale qu'elle est normalement susceptible d'atteindre ; cette température est maintenue 1 heure.

L'installation se refroidit ensuite, jusqu'à la température du début de l'essai. Un deuxième cycle identique est effectué, pendant cet essai, il est vérifié que les dilatations se font librement et sans bruit, sans créer de contre-pente, ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports, les organes de fixation et d'assemblage, les matériels, etc.

## **2.9 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PLOMBERIE SANITAIRE**

### **2.9.1 Textes de référence**

Circulaire DGS/DHOS n°2002/243 du 22 avril 2002 (Etablissement de santé)

Circulaire DHOS/DGS n°2005/417 du 9 septembre 2006 (Etablissement de santé – Guide technique)

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 38
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Arrêté du 1er février 2010 dit « arrêté légionnelles ERP » issu de la circulaire du 21 novembre 2010.

Arrêté du 30.11.05 modifiant l'arrêté du 23.06.78 relatifs aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

## 2.9.2 Pression de service

Les matériels hydrauliques utilisés dans l'installation de sanitaire devront être définis par les pressions suivantes :

	EF et ECS EN AVAL DES DETENDEURS	EF EN AMONT DES DETENDEURS	EU et EV
Pression maximale en service	5 bars	12 bars	4 bars
Pression maximale admissible	7 bars	14 bars	6 bars
Pression d'épreuve hydraulique	12 bars	16 bars	10 bars

## 2.9.3 Raccordements des appareils

Diamètre intérieur minimal des raccordements d'appareils sanitaires en eau froide et eau chaude :

Désignation de l'appareil	Débit minimum de base eau froide en l/s	Débit minimum de base eau chaude en l/s	Diamètre d'alim. Du robinet (mm)
Evier	0,2	0,2	Ø 12 mm
Lavabo	0,2	0,2	Ø 10 mm
Lavabo collectif	0,05	0,05	Suivant nb de jet
Bidet	0,2	0,2	Ø 10 mm
Baignoire	0,33	0,33	Ø 13 mm
Douche	0,20	0,2	Ø 12 mm
Poste d'eau	0,33		Ø 12 mm
WC avec réservoir de chasse	0,12		Ø 10 mm
WC avec robinet de chasse	1,5		Ø du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		Ø 10 mm
Urinoir à action siphonique	0,5		Ø du robinet
Lave-mains	0,1		Ø 10 mm
Bac à laver	0,33		Ø 13 mm
Machine à laver le linge	0,2		Ø 10 mm
Machine à laver la vaisselle	0,1		Ø 10 mm

Toutes les canalisations seront dimensionnées en considérant une vitesse de 2 m/s en sous-sol, vide sanitaire et locaux techniques et une vitesse de 1,5 m/s maxi dans les colonnes montantes.

**\* Evacuation**

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 39
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Diamètre minimal d'évacuation des appareils sanitaires pour canalisations en PVC (se référer au DTU 60.11 P2 pour fonte et cuivre) :

Désignation de l'appareil	Débit de base en l/s	Diamètre intérieur (en mm)
Baignoire	1,2	Ø 40 pour longueur de conduite inférieure à 1m sinon Ø 50
Douche	0,5	Ø 40
Lavabo	0,75	Ø 32
Bidet, Lave-mains	0,5	Ø 40
Evier	0,75	Ø 40
Bac à laver	0,75	Ø 40
Urinoir	0,5	Ø 40
Urinoir à action siphonique	1	Ø 40
WC à chasse directe	1,5	Ø 100
WC à action siphonique	1,5	Ø 100
Machine à laver le linge	0,55	Ø 40
Machine à laver la vaisselle	0,4	Ø 40
Groupes de sécurité		Ø 32

## 2.9.4 Tuyauteries

### 2.9.4.1 Tubes

#### **\*Tuyauteries en PVC Pression**

Les tuyauteries d'alimentation en eau de ville brute ou traitée sont réalisées en tube PVC pression suivant les normes NF EN 806-4 et XP ENV12108.

La pose est réalisée conformément aux prescriptions des DTU 60.31.

Les assemblages sont exécutés par collage avec des adhésifs possédant un avis technique.

Les raccords utilisés sont du type préfabriqué du commerce et adaptés aux pressions de service.

#### **\*Tubes en cuivre**

Tube cuivre " SANCO " (taux de carbone inférieur à 0,2 mg par dm<sup>2</sup> de surface intérieure pour le cuivre recuit). Conformés à la norme NF DTU 60.5 P1-1 et 2, DTU 60.1.

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, assemblés par raccords et tés du commerce, brasés.

Les épaisseurs exigées sont les suivantes :

- Diamètre 6 à 20 : 1,0 mm
- 25 à 33 : 1,6 mm
- 41 à 52 : 2,0 mm
- 65 à 70 : 2,5 mm

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 40
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les canalisations apparentes sont posées sur colliers démontables en laiton, avec rosace conique d'écartement et bague protectrice électrique.

Les raccords pour tubes cuivre seront en bronze, qualité 2UE6 suivant spécification du 13.4.51 du C.T.I.F. légèrement écrouis. Les raccords destinés à être soudés ou brasés par capillarité seront calibrés et lissés et de section parfaitement circulaire.

Les canalisations encastrées sont réalisées en tubes en cuivre recuit en couronne, sous fourreaux type "WICU", ou tubes en cuivre recuit sous fourreaux "CINTROPLAST". Celles-ci sont de longueur droite, sans raccord ni piquage encastré, les fourreaux de protection sont continus et non refendus.

Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm intérieur sont interdits en distribution terminale. Dans le cas, des réseaux de bouclage, les diamètres inférieurs à 12mm sont interdits.

L'utilisation d'acier galvanisée sera proscrite.

Dans le réseau de bouclage, la vitesse en l'absence de soutirage sera comprise entre 0.2 et 0.5m/s.

Dans le cas d'un circuit bouclé en acier galvanisé, le raccordement des tubes de cuivre ne sera pas réalisé par piquage direct ; il sera interposé soit une pièce de raccord (té par exemple) soit une tubulure en acier galvanisé de 0,05m (la vitesse théorique de l'eau calculée en l'absence de soutirage doit être au moins de 0,20 m/s).

*Jonctionnement* : Par emboîture façonnée et brasure capillaire (la soudure d'étain est proscrite).

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brossage (alimentation) seront conformes à la norme NF DTU 60.5 P1-2.

Piquage : Façonné selon les règles de l'art ou raccords préfaçonnés du commerce.

*Collets battus* : Réalisés directement jusqu'au 20/22, rapportés pour les diamètres supérieurs.

L'Entrepreneur apportera une attention toute particulière aux possibilités de couples entre les tuyauteries en acier galvanisé et les tuyauteries en cuivre. Afin de les éviter, les raccordements seront réalisés par raccords mixtes, soit serrés sur collets battus avec interposition d'un joint isolant pour les tuyauteries sous pression, soit étamés et raccordés par un joint plastique, collant ou bitumineux, dans les emboîtures de réception pour les tuyauteries d'évacuation.

*Raccordements* : par collets battus, par raccords trois pièces à portée conique, par joints américains.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité soit par des raccords métalliques ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier cuivre). L'ensemble sera conforme aux normes NF DTU 60.5 P1-1, NF DTU 60.5 P1-2, NF EN 806-2

#### **\*Tube PVC**

Les tubes seront conformes aux normes NF DTU 60.31 P1-1, NF DTU 60.31 P1-2, NF EN 806-4, NF EN ISO 3126, XP ENV 120108, NF DTU 60.33 P1-1 et/ou NF DTU 60.33 P1-2 et choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux Normes Françaises.

Les installations de tube PVC doivent tenir compte des dilatations importantes que le tube peut subir.

D'une manière générale, la mise en œuvre et les raccordements sont réalisés suivant les directives du fabricant.

Conditions d'utilisation :



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 41
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Température de service pour emploi continu jusqu'à 100°C
- Pression de service 16 bars à 20°C (pour de l'eau)
- Jonction par collage
- Prévoir protection pour installation extérieure conformément aux prescriptions du fabricant.
- Classement au feu M1

#### ***\*Tubes et raccords en fonte d'assainissement***

Pour les évacuations, les éléments seront à emboîtements ou à raccords avec joint caoutchouc ou élastomères. Coudes du commerce à 45° ou à 30°.

Fixations (Ecartement conforme à la norme NF DTU 60.2 P1-1) :

- Verticalement : sur collier galvanisé à contrepartie démontable ou embase taraudée avec interposition de bande isolante (TALMISOL) entre le collier et le tuyau ou par collier isolant.
- Horizontalement : sur crochets ou suspentes à hauteur variable avec interposition de bande isolante entre le support et le tuyau.

Raccordements : Dans le cas d'un raccord fonte-grès, le joint sera réalisé par corde goudronnée à refus sur la moitié de l'emboîture et par un mastic bitumeux sur l'autre moitié.

#### **2.9.4.2 Supports et fixations des canalisations**

Les supports et fixations doivent être non corrodables et facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformation anormale.

Le prestataire devra respecter les prescriptions techniques du fabricant en matière d'espacement de supportage.

*Exemple :*

*Concernant les réseaux PVC-C l'espacement des supports sera le suivant :*

- *Pour les tuyauteries de diamètre inférieur ou égal à 20mm : 0.65m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre égal à 25mm : 0.70m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre égal à 32mm : 0.80m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre égal à 40mm : 0.90m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre égal à 50mm : 1m*

*Concernant les réseaux cuivre l'espacement des supports sera le suivant :*

- *Pour les tuyauteries de diamètre inférieur ou égal à 20mm : 1m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre égal à 25mm : 1.5m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre de 32mm à 50mm : 2m*
- *Pour les tuyauteries de diamètre égal à 50mm : 3m*

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 42
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

La fixation des supports et des appareils dans les cloisons en maçonnerie (parpaings) devra obligatoirement être effectuée par scellement au ciment, à l'exclusion de tout autre procédé.

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre.

Chaque suspensoir sera fixé à l'ossature séparément.

Les suspensions, supports, points fixes des tuyauteries ainsi que les raccordements aux éléments susceptibles de provoquer des vibrations devront être réalisés par l'interposition manchons souples, colliers suspendus, éléments résilients, résistant à la température et évitant tous risques de condensation au niveau des supports (continuité du calorifuge et du pare-vapeur).

Dans le cadre de l'optimisation de l'isolation des réseaux (chauffage, eau glacée, EFS, ECS et boucle), les colliers de fixation seront de type MUPRO avec coquille isolante intégrée.

Les fixations utilisées seront soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

#### 2.9.4.3 Pentes

Les tuyauteries sont prévues dans la mesure du possible avec une pente continue vers les locaux techniques et les gaines techniques.

A chaque point haut des canalisations, il sera placé un dispositif de purge d'air et à chaque point bas, il sera placé un dispositif de vidange.

Les canalisations d'évacuation seront affectées d'une pente minimale de 2 %.

#### 2.9.4.4 Traversées de murs

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié.

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

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux entre locaux devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire).

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5 cm, du plafond de 5mm.

#### 2.9.4.5 Désinfection des installations sanitaires

Avant la mise en service des installations, et après rinçage, il devra être procédé à la désinfection de l'ensemble des canalisations eau froide, eau chaude, par injection de produits autorisés pour le traitement, le nettoyage ou la désinfection des installations sanitaires.

La liste des produits et procédés autorisés figure dans :

- La circulaire du 7 mai 1990 modifiée relative aux produits et procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine,

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 43
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- L'arrêté du 8 septembre 1999 modifié concernant les procédés et les produits utilisés pour le nettoyage des matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des aliments,
- La circulaire DGS/SD7A/SD5C/DHOS/E4 n°2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé,
- Le rapport du conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles de novembre 2001,
- Le guide technique de l'eau dans les établissements de santé de juillet 2005.

Tous les produits pour le traitement, le nettoyage et la désinfection utilisés devront être autorisés. Même si les produits sont utilisés, il devra être vérifié leur compatibilité avec les matériaux présents sur l'installation.

Toutes mesures seront prises pour éviter tout refoulement dans la canalisation publique.

La désinfection doit obligatoirement être effectuée avec le branchement définitif, pour lequel le Service des Recherches a donné son accord de mise en service.

L'injection de la solution désinfectante ne doit pas se faire via un clapet anti-pollution. Le dispositif sera constitué d'un robinet d'injection à mettre en place en aval du clapet anti-retour protégeant l'installation.

Mode opératoire :

- Préparation éventuelle de la solution de la solution en temps utile.
- Rinçage préalable de deux heures de la canalisation principale jusqu'au robinet de purge de la nourrice.
- Injection de la solution désinfectante sous pression dans le réseau en charge à un débit réglé en fonction du débit d'écoulement ; opérer par étapes d'amont en aval, jusqu'aux extrémités de la canalisation en ouvrant chaque robinet jusqu'à apparition de la couleur violacée du désinfectant ; refermer chaque exutoire aussitôt et passer au suivant.
- Temps de contact : selon recommandations du fabricant/avis technique.
- Rinçage : ouvrir les exutoires dans l'ordre inverse de celui adopté pour le remplissage, c'est-à-dire d'aval en amont puis remplir la canalisation avec l'eau du réseau et laisser couler pendant 24 heures, à débit suffisant.

Une analyse d'eau par un laboratoire agréé devra être faite après coup pour s'assurer que l'eau a bien les qualités d'eau potable. Elle sera effectuée avant le compteur concessionnaire et après robinetterie après travaux et rinçage. Les analyses porteront sur les mêmes points et sur la dureté de l'eau. Le certificat de laboratoire devra être joint à la demande de réception des travaux.

#### 2.9.4.6 Visite des canalisations d'évacuation

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques, suivant le cas, doivent être placés, aux changements de direction, aux raccordements, sur tous les parcours rectilignes de plus de 10 m, et en extrémité de tous les collecteurs.

#### 2.9.4.7 Protection mécanique complémentaire

Les calorifuges seront protégés par habillage en PVC type "Système isogenopak", épaisseur 3/10, ou tôle isoxale en locaux techniques sur les gros diamètres (≥40mm) et à l'extérieur.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 44
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

En faux plafond et en gaine technique, il devra être prévu des manchons isolants de marque AMSTRONG type Armaflex ou équivalent.

Epaisseur selon descriptions spécifiques dans la suite du document.

### 2.9.5 Robinetterie sanitaire

Elle devra répondre aux dispositions suivantes :

- A clapet guidé
- Mécanisme hors d'eau
- Clapet en Néoprène riche ou disques céramiques
- La manœuvre de ces robinets doit être facile à l'ouverture et à la fermeture
- Les revêtements chromés devront être de qualité
- Les volants, croisillons ou cabochons devront porter une pastille aux couleurs conventionnelles
- Dans tous les cas, le serrage de la robinetterie sur de la céramique se fera par l'intermédiaire d'une rondelle en caoutchouc.

Les vidages devront être conformes à la Norme NF D 18.102.

La garde d'eau des siphons devra être au moins de 50 mm conformément à la Norme PH 1.201.

#### Clapet de retenue et clapet anti-pollution

- Les clapets de retenue seront à membranes ou à ogive.
- Les clapets à battants sont à proscrire.
- Les clapets anti-pollution seront contrôlables type EA, les clapets anti-retour type EB seront proscrits.

Ils seront installés après chaque pompe, compteur, vanne de by-pass, traitement d'eau et toutes autres dispositions particulières nécessitant un clapet.

#### Robinet de vidange

Les robinets de vidange seront en bronze, d'un modèle autolubrifiable avec bouchon, joint caoutchouc et chaînette.

#### Disconnecteur hydraulique

- Disconnecteur hydraulique en bronze, boulonnerie en acier inoxydable comprenant :
- 5 points d'étanchéité dont 3 par un système à membrane
- Mise en sécurité par chute de pression
- Chambre de décompression
- 3 robinets de contrôle de fonctionnement.

A prévoir sur chaque départ destiné à distribuer l'eau pour d'autres usages que ceux liés au sanitaire, domestique ou à l'alimentation : remplissage installation de chauffage rafraîchissement, arrosage.

#### Filtre

Filtre à tamis incliné à 45 degrés, perforation 10/10, en acier inoxydable, corps et couvercle en fonte avec bouchon purgeur.

#### Dispositifs "anti-bélier"

Ils sont du type pneumatique à membrane élastomère ; Watts (LRI) ou équivalent.

Des dispositifs "anti-bélier" doivent être installés en extrémité de chaque circuit d'eau sanitaire sous pression et notamment un en tête de chaque colonne, un en tête du réseau le plus défavorisé et un en tête de chaque

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 45
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

dérivation alimentant plusieurs appareils. Des dispositifs doivent être prévus en amont et aval d'installation de surpression.

#### Détendeur régulateur

Dans le cas où la pression à l'entrée pour les alimentations E.C. et E.F. serait supérieure à 4 bars, des détendeurs devront être installés, en amont et aval des installations de surpression.

Corps en fonte aciérée ou en bronze avec clapet et joint caoutchouc.

Il ouvre une pression constante à débit variable. La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass.

Le montage est du type horizontal. Le calibrage de cet équipement est fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

#### Détendeur

Dans le cas où la pression à l'entrée pour les alimentations E.C. et E.F. serait supérieure à 4 bars, des détendeurs devront être installés, en amont et aval des installations de surpression.

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

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass. Le montage est du type horizontal.

Le calibrage de cet équipement est fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

#### ***\*Implantations***

##### Vannes d'arrêt :

- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers,
- En amont et aval de tous matériels spécifiques tels que compteurs, ballons, traitement d'eau, etc.,
- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques,
- En pied de colonne montante. Dans ce cas, un purgeur sera placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.

##### Robinetts d'arrêt :

A l'entrée, dans chaque bloc sanitaire ou dans les gaines techniques, après piquage, il sera prévu un robinet vanne d'isolement et un robinet de vidange. De plus, il sera prévu un purgeur à chaque point haut.

Des robinets d'arrêts seront placés sur les différents branchements à raison de :

- 1 général par bloc sanitaire
- 1 par W.C.,
- 2 par groupe d'une ou plusieurs douches (eau froide - eau chaude),
- 2 par lavabo individuel,
- 1 par urinoir ou groupe d'urinoirs.

Les robinets d'arrêts seront placés à l'étage de l'utilisation et dans la gaine la plus proche. Chaque groupe d'appareils de même nature, s'il est isolé, sera commandé par un robinet d'arrêt.

##### Robinetts d'essais et de prélèvement :

Les robinets d'essais seront placés en amont et aval de tous les appareillages de traitement d'eau.

##### Manomètres :

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 46
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- A l'origine de toutes les distributions principales,
- En amont et aval d'installation de surpression, de traitement d'eau et de pompe de recirculation.

#### Thermomètres :

En amont et aval de toutes productions d'eau chaude et sur le circuit de recyclage de pompes.

#### Joints-raccords démontables-soudures

Aucun joint ou soudure ne devra être placé dans les traversées à l'exception des joints de pipe de raccordements des cuvettes de W.C. Les joints de raccord des chutes verticales des E.V. avec les canalisations enterrées devront être situés au nu du dallage (collet du tuyau non apparent).

Quel que soit le type de joint, des raccords démontables (raccords union, brides, longues vis) devront être posés partout où un démontage facile sera nécessaire et en particulier au droit de chaque robinet d'arrêt.

Tous les joints et raccords devront rester facilement accessibles. Dans le cas d'une traversée de plancher, de mur ou de cloison, les joints seront à l'extérieur du fourreau.

#### Compensateurs :

Sur les canalisations de distribution d'eau chaude, il sera installé des compensateurs de dilatation en nombre suffisant.

Les lyres seront utilisées partout où elles pourront être installées sans apporter de perturbation aux autres installations. Des points fixes seront répartis judicieusement pour assurer un fonctionnement correct des lyres et compensateurs.

#### Bouchons de dégorgement et tampons hermétiques sur les réseaux EU/EV/EP :

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux externes, à chaque changement de direction et tous les 10 m pour tous les collecteurs.

En partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs.

Les bouchons seront du type expansif, vissés.

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 3.311 du DTU 60.2.

### 2.9.6 Calorifuge sanitaire

#### ***\*Matériel à calorifuger***

Toutes les canalisations exposées au gel doivent être calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau chaude sanitaire et de bouclage en cheminement aérien doivent être calorifugées, à l'exception des canalisations terminales cheminant dans le local qu'elles distribuent.

Toutes les canalisations d'eau froide en cheminement aérien doivent être calorifugées, à l'exception des canalisations terminales desservant un seul appareil.

#### ***\*Nature du calorifuge***

Le calorifugeage des installations d'EFS/ECS/Bouclage est constitué de coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Les matériaux doivent être peu ou non inflammables et ne doivent pas se sublimer ni dégager de gaz denses. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 47
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Delon le DTU 60.11, les parties maintenues en température de la distribution d'eau chaude sanitaire seront calorifugées par une isolation dont le coefficient de perte, exprimé en W/m.K est au plus égal à  $3.3d + 0.22$ , où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètres.

Les épaisseurs de matériau isolant sont déterminées pour que leur résistance thermique en  $m^2C/W$  soit au moins égale aux valeurs suivantes :

- 1.2  $m^2C/W$  pour les tuyauteries jusqu'au diamètre 26 inclus
- 1.5  $m^2C/W$  pour les tuyauteries de diamètre supérieur à 26

Les classes de calorifuge mentionnées au chapitre 3 devront dans tous les cas être respectées.

Les calorifuges devront être réalisés en matériaux inflammables, classement M1

Le calorifugeage anti-condensation (EF, EP....) est réalisé par manchons d'isolants à cellules fermées, imperméables à la vapeur d'eau.

En aucun cas, pour tout type de canalisation calorifugée, les fixations ne devront être la source d'un pont thermique engendrant un phénomène de condensation. L'utilisation de colliers avec isolant intégré est fortement recommandée.

#### ***\*Protection mécanique complémentaire***

Les calorifuges seront protégés par habillage en PVC type « système isogenopak », épaisseur 3/10, ou tôle isoxale.

#### ***\*Dispositif antigel***

Ces systèmes seront installés sur les tuyauteries où le risque de gel est à craindre.

Ces dispositifs seront constitués d'un calorifuge conforme avec cordon chauffant autorégulant (y compris raccordement électrique).

Ruban chauffant auto-régulant constitué :

- D'une âme chauffante formée par deux conducteurs parallèles multibrins en cuivre étamé, reliés par un polymère irradié chargé de particules de carbone,
- D'une isolation électrique par une couche de matière isolante (polyoléfine irradiée ou fluoropolymère) entourée d'une tresse maximale unitaire du ruban de 100 m,
- Application linéaire par 1 ou 2 rubans suivant l'importance des déperditions calorifiques et sur la base d'une longueur maximale unitaire du ruban de 100 m.

### **2.9.7 Appareils sanitaires**

#### ***\*Prescriptions générales***

La fabrication et la pose des appareils sanitaires, ainsi que leur robinetterie devront être conformes aux spécifications définies au D.T.U. 60.1.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 48
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les appareils sanitaires sont blancs et de choix "A".

Tous les appareils seront prévus complètement installés y compris robinetterie, vidage, accessoires, et tous scellements et raccordement nécessaires au bon fonctionnement.

Durant la durée du chantier, les appareils sanitaires seront protégés par des bandes de papier " KRAFT ". Tous les clapets de vidange seront condamnés au plâtre avec interposition d'une couche de papier journal. Toutes les robinetteries seront revêtues de leur emballage plastique afin que le revêtement de chrome ne soit pas endommagé. Les robinetteries feront l'objet d'une garantie minimale de bon fonctionnement de deux ans. Tous les appareils sanitaires rayés ou dégradés seront changés.

#### ***\*Fixations***

La fixation au mur d'un appareil sera réalisée soit par consoles (Norme NFD 11.110) vissées ou scellées, soit directement par vis sur taquets scellés ou cheville à expansion.

La fixation au sol d'un appareil sera réalisée par vis en acier inoxydable sur des chevilles imputrescibles.

Toutes les vis de fixation apparentes seront équipées de caches-têtes chromés.

Dans tous les cas, vis ou écrous de serrage seront désolidarisées de la céramique par des rondelles en caoutchouc ou en plomb.

#### ***\*Appareils suspendus***

La mise en œuvre d'appareils suspendus se fera par l'intermédiaire de bâtis supports agréés par le fabricant de l'appareil et devra comprendre tous les équipements nécessaires pour éviter les risques de sinistre (plaques de répartition, entretoises, traverses, cales, etc..).

#### ***\*Liaison électrique des masses métalliques***

Un conducteur assurera la liaison électrique entre les appareils et tous autres éléments métalliques (conformément aux prescriptions définies dans la Norme NFC 15.100).

#### ***\*Dépose pour finition***

L'entreprise du présent lot devra la pose et dépose des appareils sanitaires à la demande des Entreprises des lots faïence, peinture ou revêtement, et en règle générale, de tout fournisseur qui en fera la demande après accord.

#### ***\*Joint d'étanchéité***

Sur les faces en contact avec la construction l'Entrepreneur doit réaliser un joint d'étanchéité silicone, posé à la pompe en continu après séchage, nettoyage et dépoussiérage des surfaces (supports et appareil) ; ce joint d'étanchéité sera défini en accord avec l'Architecte, Le Bureau de Contrôle et l'Entreprise de revêtement, (Couleur, caractéristiques du produit et mise en œuvre, dimensions etc.).

#### ***\*Appareils muraux***

Lors du montage la partie arrière de la face céramique sera enduite de ciment blanc afin d'assurer une bonne répartition des contacts.

#### ***\*W.C. au sol***



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 49
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Celui-ci reposera sur le sol par interposition d'un joint de propreté en ciment blanc afin de supprimer, lors du nettoyage du revêtement de sol, toutes infiltrations sous l'appareil.

Dans tous les cas, le réservoir de chasse n'aura pas de contact direct avec le mur.

Elles devront reposer sur le sol à l'aide de semelles de caoutchouc (rondelles de l'ordre du centimètre pour un caoutchouc de dureté shore 60 environ et en diamètre de l'ordre de 5 cm).

Le pont phonique provoqué par les vis de fixation pourra être évité par la désolidarisation au niveau de la cheville (douille élastique autour de la vis).

Le calfeutrement de l'espace entre le pied de l'appareil et le sol sera assuré au moyen d'un joint souple (tube carré de caoutchouc ou joint à lèvres) collé sous l'appareil avant la pose.

La fixation sur le réservoir sera effectuée après interposition de rondelles en caoutchouc de part et d'autre des points de serrage. Un manchon caoutchouc évitera tout contact du mécanisme à la céramique du réservoir au point de serrage.

***\*Lavabo (sauf description spéciale)***

L'appareil reposera sur consoles en fonte vissées dans la cloison, et sera parfaitement de niveau.

Des ergots de fixation assureront le maintien de l'appareil sur les consoles.

Lors du montage, la partie arrière de la face céramique sera enduite de ciment blanc afin d'assurer une bonne répartition des contraintes.

Le bord supérieur de l'appareil se situera à 850 mm du sol fini.

## **2.10 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ELECTRICITE**

Les travaux d'électricité du lot Génie Climatique seront réalisés suivant les prescriptions du lot Electricité pour les mêmes prestations (armoires, distributions, etc...).

### **2.10.1 Interrupteur d'arrêt de proximité**

Tous les équipements électriques installés par le présent lot seront équipés d'un arrêt de proximité (CTA, extracteur, cumulus, VC...) à charge du présent lot.

### **2.10.2 Essais et contrôles**

Avant la réception des ouvrages, il sera vérifié :

- La présence des schémas électriques conformes à la réalisation
- Les calibres et les références des fusibles et disjoncteurs
- Les calibres, les sensibilités et le bon fonctionnement des disjoncteurs différentiels
- Le serrage des connexions dans les armoires, les boîtes de dérivation et sur les appareils
- Les asservissements
- Le fonctionnement des signalisations et de leur report au tableau d'alarmes
- Les tensions entre les phases et le neutre

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 50
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Les intensités sur chacune des phases sur chaque armoire pour chaque fonction (éclairage, chauffage, autres usages) ainsi que l'équilibrage des phases (déséquilibre inférieur à 10 %)

Les opérations comporteront notamment :

- Une vérification du bon fonctionnement général
- Des essais à vide et en charge des réseaux et appareillages
- Des contrôles d'échauffement et de chute de tension
- Des vérifications de l'ordre et de l'équilibrage des phases sur chaque installation
- Des essais d'isolement des réseaux (conducteurs actifs entre eux et entrée conducteurs actifs et terre)
- Des contrôles de résistance de terre et d'impédance des circuits
- Des contrôles de conformité aux Règlements
- Des contrôles de conformité au projet
- Contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités et les défauts
- Contrôle des performances des matériels
- Contrôle des conditions de pose de l'appareillage et des dispositifs de raccordement.

### 2.10.3 Tableaux et coffrets électriques

Le matériel (enveloppe et appareillages) sera de marque similaire au TGBT et tableaux divisionnaires du lot électricité.

Il sera constitué de cellules enveloppes métalliques, équipées de rails normalisés, platines, plastrons de façade, renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protections nécessaires pour les installations électriques, à savoir notamment :

- Interrupteur de tête avec bobine à émission pour coupure d'urgence.
- Distributeurs et connecteurs de type siemax et unclip.
- Disjoncteurs de protection Bi Tri et Tétrapolaires.
- Organes différentiels 30 mA et 300mA
- Contacteurs
- Borniers.
- Répartiteurs de terre.
- Voyants : Présence tension et contrôle avec BP essai lampes
- Platines et plastrons.
- Repérage et étiquetage.
- Accessoires, fermetures.
- Sujétions, câblage, mise en service.
- Schéma, notice, pochette de porte.

L'ensemble sera livré monté, précâblé et devra comporter une réserve de place disponible de 30% après implantation de l'ensemble des équipements.

Un organe de coupure générale sera prévu accessible à l'intérieur du local par BP arrêt d'urgence sous verre dormant équipé de 2 voyants (suivant accessibilité) pour l'arrêt général du tableau (suivant réglementation de Novembre 1988) y compris liaison par 2 câbles rigides à âme cuivre, Euroclasse Cca s1 d1 a1 5G1,5<sup>2</sup>. Ce coup de poing sera équipé de 2 contacts "F" et 2 contacts "O" et commandera la bobine à émission de l'interrupteur général du tableau électrique.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 51
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Les borniers devront être repérés et équipés de cloison de séparation pour séparer les différentes tensions.
- Tous les capteurs et moteurs de vanne devront être raccordés sur bloc de jonction sectionnable viking, les moteurs de vanne seront donc protégés indépendamment à l'aide de ces blocs.
- Tous les câbles devront pénétrer dans l'armoire à l'aide de presse étoupe, ils devront être repérés à chaque extrémité.

#### ***\*Face-avant***

Un voyant général présence tension", BLANC

Un voyant général à "défaut de synthèse" ROUGE

Par appareil à commander :

- Un commutateur rotatif à 3 positions "ARRET - AUTO - FORCE"
- Un voyant marche
- Un voyant défaut

Par couple d'appareils à permutation manuelle (exemple circulateurs en mode forcé) : un commutateur rotatif à 3 positions "1 – 2 – Auto".

Un bouton-poussoir "TEST LAMPES".

Repérage clair et précis de chaque organe et de chaque fonction, par étiquettes dilophanes gravées, vissées ou rivetées.

Prise de courant 3 x 20 A + N + T et une prise de courant 16 A + N + T, avec capot étanche.

#### **2.10.4 Distribution électrique**

Les câbles et conducteurs d'énergie, de puissance et de communication doivent être conformes aux dispositions du RPC n°305/2011 et la norme Européenne EN 50575 – 2014 avec l'Amendement A1 du 25 mars 2016. Les câbles doivent faire l'objet d'un marquage CE accompagné de leur déclaration de performance (DoP).

#### ***\*Courants forts***

- La distribution sera réalisée sur chemin de câble ou sous tube IRO (locaux techniques, vides de construction) ou sous fourreau ICT encastré (autres locaux).
- Alimentation et raccordement de tous les organes électriques depuis les armoires du présent lot ou depuis les attentes pour le présent lot.

#### ***\*Courants faibles***

Distance minimale à respecter, en cheminement parallèle, entre courants forts et courants faibles : 20 cm  
Nature du câble :

- Pour les câbles de télémessure et télérégulation, en câble multipaires torsadés paire par paire blindage générale tresse cuivre type LiCY-P de chez CAE ou équivalent,
- Pour les câbles de télécommande et de téléalarme TOR, en câble type YSL-JZ de chez CAE ou équivalent.
- Mode de pose :
- Sur chemin de câbles ou sous tube IRO dans zones techniques
- Sous fourreau encastré ICT à la charge du présent lot : cheminement apparent interdit en dehors de zone technique et des vides de faux-plafond.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 52
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

#### Mise à la terre

La totalité des équipements posés par le présent lot sera reliée à la terre : appareils électriques et canalisations.

## 2.11 ACOUSTIQUE

Niveaux sonores ambiants maxi dans les locaux occupés

- Bureaux et réunions : 35 dB(A)
- Sanitaires vestiaires : 40 dB(A)
- Locaux techniques : 50 dB(A)

Les appareils mis en œuvre ne devront entraîner aucun trouble de voisinage, conformément au décret n°95-408 du 18 Avril 1995 référence NF. S.31.010. L'émergence du bruit des appareils devra être inférieure à 3 dB (A) (période nocturne) et à 5 dB (A) (période diurne) au-dessus du niveau extérieur ambiant moyen.

Ces valeurs sont données à titre de référence et devront être vérifiées en tenant compte du temps de réverbération de chaque pièce, de façon à déterminer la valeur des isolations à mettre en œuvre, qu'elles soient réalisées par le présent lot ou le lot gros-œuvre, selon les limites d'intervention de façon à respecter les objectifs définis précédemment.

En ce qui concerne l'isolement phonique entre chacun des locaux, l'entreprise devra se référer aux normes acoustiques et devra prendre en charge toutes les études ou contrôles d'un acousticien, de façon à respecter la réglementation en vigueur.

#### ***\*Equipements ventilation***

Bruits créés par les bouches de soufflage et d'extraction

Les bouches d'extraction auront un DN 10 minimum par PV de mesure CSTB :

- < 51 dB (A) dans les locaux Bureaux et assimilés
- < 54 dB (A) dans les locaux sanitaires

Bruits émis par les moto-ventilateurs

Le type de ventilateur utilisé, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maxi, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés de façon à ce que le niveau maximal de bruit reçu ne dépasse pas 35 dB(A) en locaux bureaux et assimilés et 40 dB (A) en locaux sanitaires, etc...

L'entrepreneur du présent lot devra effectuer la sélection et le dimensionnement de tout le matériel en fonction des exigences acoustiques. L'entreprise devra prévoir dans son offre l'établissement d'une étude acoustique complète justifiant les niveaux sonores imposés dans le présent cahier dans chacun des locaux occupés ainsi qu'à l'extérieur du bâtiment.

Cette étude comportera, en particulier :

- La puissance acoustique des productions.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 53
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- La puissance acoustique des aéroréfrigérants.
- La puissance acoustique des extracteurs et centrales de traitement d'air par Octave
- Les performances d'atténuation des silencieux sélectionnés.
- Les niveaux sonores résultant NR dans les salles réunions et restauration.
- Les calculs d'interphonie entre locaux par l'intermédiaire des gaines.
- Les niveaux sonores résultants à l'extérieur du bâtiment et en limite de propriété.

Tous les travaux engendrés par les niveaux sonores imposés sont à la charge du présent lot.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 54
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

## CHAPITRE 3     DESCRIPTION DES TRAVAUX

Prévoir un nettoyage quotidien autour de la zone de travaux lors de l'intervention de l'entreprise (intervention en site occupé).

### 3.1 CHANTIER

Le présent lot devra l'alimentation temporaire en eau froide sanitaire pour la base vie ainsi que son débranchement à la fin de chantier.

### 3.2 CONSISTANTE DES TRAVAUX ET PRINCIPE

Dans le cadre de la restructuration des locaux, des adaptations seront nécessaires sur les installations existantes, suite aux modifications de cloisonnements.

#### ***\*Chauffage et rafraichissement des locaux***

Les réseaux généraux de chauffage passant dans les circulations seront conservés.

Il est à prévoir le déplacement des radiateurs existants suivant les modifications de cloisonnements dans les zones restructurées ainsi que le rajout de radiateurs lors de cloisonnements (sans augmentation de surface globale chauffée). **Le présent lot devra vérifier visuellement l'état des appareils émissifs déposés (le site a des problématiques de percements de radiateurs liés à la corrosion).**

Il est à prévoir le repositionnement de bouches de ventilation et de soufflage suivant les modifications de cloisonnements dans les zones restructurées, ainsi que le rajout de bouches soufflage/reprise lors de cloisonnements.

Il est prévu le remplacement des lavabos dans sanitaires pour mettre des lavabo PMR dans les sanitaires de la zone ERP

Il est prévu la mise en place de barre d'appui dans les sanitaires PMR de la zone ERP

Il est à prévoir la modification des appareils sanitaires

**Au 5ème étage il y a un système de cassettes de climatisation encastrées en plafond, mais pas dans les autres étages. Celles-ci seront conservées. Leur agencement sera modifié en fonction du nouveau cloisonnement et si nécessaire des cassettes complémentaires seront rajoutées (si l'installation le permet).**

#### ***\*Ventilation***

La ventilation des locaux restructurés sera réalisée par les équipements déjà existant avec un déplacement des bouches de soufflage et reprise afin de s'adapter aux nouvelles configurations.

Les débits de soufflage des centrales de ventilation double flux couvriront les besoins hygiéniques conforme à la réglementation ERT et le RSDT (locaux à pollution non spécifique).

Les sanitaires seront ventilés au moyen de caissons d'extraction spécifiques déjà existants avec un déplacement des bouches de reprises afin de s'adapter aux nouvelles configurations.

Les débits de reprise des caissons d'extraction spécifiques couvriront les besoins hygiéniques réglementaire (locaux à pollution spécifique).

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 55
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Dans les deux cas les réseaux aérauliques existants seront adaptés. Les tronçons jugés non réutilisables seront changés (y compris les flexibles).

#### ***\*Plomberie***

La totalité des appareils sanitaires et des attentes du présent bâtiment seront alimentés.

La production d'eau chaude existante sera conservée et alimentera les équipements sanitaires (pas d'ajout).

Il est prévu le remplacement des lavabos dans sanitaires pour mettre des lavabo PMR dans les sanitaires de la zone ERP

Il est prévu la mise en place de barre d'appui dans les sanitaires PMR de la zone ERP

Il est prévu le remplacement complet des appareils sanitaires de la salle de bain et WC de l'espace médecine au R+1.

### **3.3 NEUTRALISATION, DEPOSES ET TRAVAUX SUR EXISTANT**

#### **3.3.1 Déposes**

##### ***\*Identification des réseaux***

Pour les déposes de matériel existant dans toute les zones réaménagées, le présent lot devra identifier la totalité des réseaux existants avec l'aide du service maintenance et exploitation du site.

##### ***\*Neutralisations***

Les réseaux alimentant les actuels bureaux seront neutralisés (fermeture des vannes d'alimentation) et coupés physiquement avec mise en œuvre d'une bride pleine.

### **3.4 CHAUFFAGE**

#### **3.4.1 Principe**

- Le système de chauffage est avec une chaufferie centrale
- Le réseau de distribution du chauffage est à eau chaude avec des canalisations apparentes ou encoffrées
- Le chauffage est assuré par des radiateurs à eau chaude
- Au RDC il y a certaines parties des circulations en plancher chauffant notamment les halls (hors scope de travaux)

#### **3.4.2 Distribution**

##### **3.4.2.1 Réseaux de distribution aériens**

##### ***\*Réseaux hydrauliques de chauffage aériens rajoutés***

Dans le principe, il n'est pas prévu le remplacement des réseaux de distributions existants, uniquement l'adaptation de l'existant en fonction de la restructuration des locaux (avec modifications des cloisonnements).

##### ***\*Réseaux hydrauliques de chauffage aériens rajoutés***

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 56
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Les tubes employés seront conformes aux normes françaises. Il sera utilisé soit du :

- Tube acier tarif 1 pour les diamètres inférieurs à 50/60.
- Tube acier tarif 10 pour les diamètres égaux ou supérieurs à 50/60
- Tube PER avec barrière anti-oxygène en encastré en dalle

Le tube électrozingué sera proscrit.

Les flexibles de raccordement des terminaux seront réalisés en multicouche plutôt qu'en acier pour éviter les phénomènes de corrosion.

Tube acier conforme aux normes et répondant aux spécifications ATG B.521 pour le gaz.  
Compris raccord, soudures, supports et 2 couches de peinture antirouille.

Toutes les tuyauteries devront être installées avec des pentes adéquates. Les points bas seront équipés de dispositif de vidange. Les points hauts seront pourvus de purgeurs d'air automatiques isolables.

Des vannes d'isolement, de réglage seront prévues sur les réseaux hydrauliques ainsi qu'au droit des organes et appareils démontables selon plans.

Il sera prévu des vannes d'équilibrage au pied de chaque colonne ainsi que dans les niveaux là où cela est nécessaire de manière à pouvoir assurer un équilibrage correct et complet de l'installation.

Il sera réalisé un équilibrage complet de l'installation selon la méthode REGIS ou techniquement équivalent et un rapport complet d'équilibrage hydraulique sera joint au DOE.

Les canalisations situées dans les zones à risque de gel seront tracées électriquement.

***Nota : Après leur pose et avant calorifugeage les tuyauteries devront subir les épreuves de résistance mécanique et d'étanchéité à une pression de 1,5 fois la pression de service maintenue pendant 24 heures consécutives.***

***Le contrôle d'étanchéité sera fait par manomètre.***

#### ***\*Mise en œuvre des canalisations***

Seront comprises toutes sujétions pour exécution des filetages, etc...

Toutes les canalisations acier seront revêtues de deux couches de peinture antirouille.

Tous les supports seront de type Mupro ou équivalents réalisés avec soin. Pour les canalisations devant être calorifugées, celles-ci comporteront des patins évitant le contact du calorifuge sur les supports. Les supports de canalisations devront permettre la libre dilatation sans détérioration du calorifuge.

D'autre part la disposition des supports devra permettre la dépose des appareils appelés à être démontés dans le cadre de l'entretien sans avoir de calage à faire.

Les raccords ne seront utilisés qu'au niveau des appareils appelés à être démontés.

L'ensemble des réseaux apparents devront être calepinés avec attention pour tout ce qui concerne les cheminements apparents (locaux non pourvus de faux plafond).



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 57
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

#### **\*Cheminement des canalisations**

La mise en œuvre des canalisations sera particulièrement soignée et devra être préalablement définie sur plan de détail et en accord avec le Maître d'œuvre.

En particulier, il ne devra pas être nécessaire d'enjamber des tuyauteries ou de s'accroupir pour circuler dans les locaux techniques.

Toutes les canalisations seront repérées par étiquettes autocollantes.

Les réseaux indiqués non apparents en plan seront prévus incorporés dans les ouvrages banchés par la mise en place de fourreaux par le présent lot. Toutes sujétions à la charge du présent lot.

#### **\*Calorifuge**

Tous les réseaux seront calorifugés selon leurs cheminements avec isolant classe 3 minimum.

Le calorifuge à l'intérieur des locaux hors locaux techniques sera réalisé par mousse synthétique classée M1 type Armaflex de marque Armstrong ou équivalent. La classe d'isolation reste inchangée.

#### **\* Note de calcul**


Les notes de calcul justifiant le dimensionnement des réseaux et équipements du réseau devront être remises pour avis au bureau d'étude et au bureau de contrôle en phase d'exécution.

### **3.4.3 Terminaux de type radiateurs**

Les radiateurs déplacés qui ne pourront pas être réutilisés seront remplacés par des type Nagona de marque Zehnder ou techniquement équivalent. En fonctionnement du cloisonnement, il sera rajouté des radiateurs (à minima un par bureau et salle de réunion adaptée à la surface chauffée).

Prévoir une vérification visuelle des appareils émissifs déposés en cas de repose (problématique de percements de radiateurs existants liés à la corrosion)

Prévoir 10 % des radiateurs déposés à remplacer

Illustration	Caractéristiques générales
	<p>Les radiateurs seront en acier, capables d'admettre une pression minimum de service de 6 bars.</p> <p>Ils seront protégés par une couche de peinture anticorrosion et une deuxième couche thermo-laquée.</p> <p>Cette deuxième couche sera de teinte standard. Cette teinte sera choisie par le Maître d'Ouvrage.</p>

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 58
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

#### Equipements complémentaires :

Il sera prévu des robinets thermostatiques, marque DANFOSS ou techniquement équivalent, à bulbe incorporé, compris bague antiviol et robinet antivandalisme, réglage et bouchon de purge sur l'ensemble des émetteurs. Ils seront mis en place de manière à éviter toute détérioration.

#### Mise en œuvre :

Les radiateurs d'une puissance supérieure à 2000 W ou d'une longueur supérieure à 1m seront alimentés avec l'aller du côté opposé au retour, de manière à assurer une bonne irrigation de l'ensemble du radiateur.

Tous les appareils seront équipés de :

- Tés de réglage,
- Purgeur à carré,
- Dispositif de vidange non ouvrable sans outil spécial,
- Robinet thermostatique (suivant plan).

L'alimentation des radiateurs sera dissimulée dans les doublages.

### 3.5 CHAUFFAGE ET CLIMATISATION PAR VRV

#### 3.5.1 Principe

La climatisation et le chauffage du bâtiment au R+5 sont réalisés de 2 moyens différents

- Des installations à détente directe pour les locaux chauffés et climatisés, ces installations étant composées :
  - D'unités extérieures mises en œuvre en toiture terrasse dans un espace technique dédié, accessible directement depuis l'escalier central du bâtiment, à raison d'une unité par ½ plateau,
  - De liaisons frigorifiques liaisonnant les unités extérieures et les unités intérieures,
  - De boîtier de récupération permettant l'inversion de fonctionnement chaud/froid par groupes d'unités intérieures et la récupération d'énergie,
- Des radiateurs eau chaude dans les locaux uniquement chauffés,

#### 3.5.2 Hypothèses

Les installations à détente directe seront dimensionnées suivant hypothèses du chapitre 1. Chaque unité intérieure sera dimensionnée pour couvrir 3 trames de bureau.

#### 3.5.3 Bilan de puissance en phase études

Un bilan de puissance détaillé pièce par pièce sera réalisé par l'entreprise titulaire du présent lot afin de dimensionner la totalité des installations. Il sera à sa charge de collecter les informations de différents corps d'état afin d'obtenir toutes les informations nécessaires pour réaliser ce bilan.

#### 3.5.4 Unités extérieures de climatisation de DRV

**Non concerné sur le projet.** La production existante en toiture est conservée. Toute modification ou tout rajout devra être conforme aux recommandations fournisseur du matériel déjà installé.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 59
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

### 3.5.5 Liaisons frigorifiques

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre calorifugé sur chemin de câble sur tout son cheminement et protégé en extérieure par un capotage métallique.

Leur mise en œuvre sera obligatoirement conforme aux préconisations du fabricant.

Les raccords seront de qualité frigorifique et de type T, brasés sous flux d'azote.

**Aucun autre raccord (type Y par exemple) ne sera toléré sur l'installation.**

#### Cheminements intérieurs et extérieurs :

Les liaisons frigorifiques chemineront obligatoirement sur chemin de câble au-delà de 2 tubes cuivre que ce soit à l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment.

Afin de les protéger des intempéries et des dégradations, les cheminements extérieurs seront capotés par le présent lot.

#### Mise à la terre :

La totalité des installations seront mises à la terre (unités extérieures, intérieures, chemins de câbles...) par une câblette de terre continue.

#### Epreuves des réseaux et mise en service :

Les canalisations seront obligatoirement contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées. Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins. Durant cette opération les vannes de l'unité extérieure seront tenues fermées. Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur. Le volume de fluide frigorifique ajouté sera consigné dans les DOE de l'installation et sera noté sur la machine par le présent lot.

### 3.5.6 Boîtiers de récupération d'énergie

Le présent lot devra l'adaptation de l'existant sur la distribution frigorifique de boîtiers de récupération d'énergie.

### 3.5.7 Unités intérieure plafonniers 4 voies

Les unités intérieures rajoutées devront être parfaitement compatibles avec le système VRV déjà existant.

Les unités intérieures déplacées devront l'être suivant les préconisations fournisseur.

#### Raccordement frigorifique :

Chaque unité sera raccordée à un boîtier de récupération par 2 tubes frigorifiques par l'intermédiaires de vannes d'isolement frigorifiques.

#### Raccordement électrique :

Les unités intérieures seront raccordées par le présent lot sur les attentes du **lot Courant Fort** en 230V/Mono 50Hz.

Chaque unité sera équipée par le présent lot d'une coupure électrique de proximité, mise en œuvre sur le plancher suivant préconisation du chapitre Electricité correspondant du présent document

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 60
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

### 3.5.8 Condensats

Les condensats seront évacués préférentiellement en gravitaire.

Le réseau de récupération des condensats sera réalisé en PVC de couleur blanche raccordé par l'intermédiaire d'un siphon sur les réseaux d'eaux usées du bâtiment.

Les tuyauteries auront une pente minimum, de 2% et seront conforme au DTU en vigueur.

### 3.5.9 Télécommande de fonctionnement

Conservation de l'existant. Si des cassettes complémentaires sont rajoutées les télécommandes seront compatibles avec elles.

### 3.5.10 Bus de communication

Conservation / adaptation de l'existant souvent nouvel agencement.

## 3.6 VENTILATION

### 3.6.1 Ventilation mécanique double-flux des bureaux

#### ***\*Principe***

Les installations existantes de traitement d'air seront conservées. Le présent lot s'assurera de la capacité des équipements conservés à pouvoir couvrir les locaux après réagencement.

En partie terminale, les bouches et réseaux aérauliques seront adaptés aux modifications de cloisonnement. Les bouches existantes seront conservées si réutilisables et des bouches complémentaires seront rajoutées en fonction du cloisonnement. Il sera prévu à minima une bouche de soufflage et une bouche de reprise par bureau / salle de réunion, adaptée en fonction de la capacité de chaque local.

### 3.6.2 Ventilation mécanique des sanitaires

#### ***\*Principe***

Les locaux à pollution spécifique seront ventilés par extraction mécanique.

L'air sera extrait sera compensé par la centrale de traitement d'air des bureaux.

Le système sera composé :

- De caissons d'extraction déjà présent au R+5 à débit constant,
- De bouches d'extraction autoréglable,
- D'un réseau de gaines.

#### ***\*Détalonnage des portes***

Pour permettre le passage d'air entre circulation et sanitaire, les portes seront détalonnées par le lot menuiseries intérieures.

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 61
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP


### 3.6.3 Bouches et grilles

D'une manière générale, une attention particulière doit être portée au choix et au dimensionnement des diffuseurs de soufflage pour éviter tout risque d'inconfort thermique et acoustique.

Les bouches existantes seront conservées, déplacées et nettoyées si possible. S'il n'est pas possible de les réutiliser ou que le cloisonnement l'oblige, des bouches complémentaires seront implémentées.


#### ***\*Diffuseurs de soufflage***

Le soufflage et la reprise seront réalisés par des diffuseurs identiques à ceux des gainables

Illustration	Caractéristiques générales
	<p>Diffuseur à jet hélicoïdal</p> <p>Haute induction pour assurer un confort optimal</p> <p>Parti frontale carrée pour intégration dans un faux-plafond.</p> <p>Diffusion du jet d'air réglable manuellement en fonction de l'occupation</p> <p>Façade en acier galvanisé recouvert de peinture poudre</p> <p>Dimensions : 600 x 600 mm</p>

#### ***\*Grilles de reprise d'air***

Les grilles de reprise seront de type GAP88 de marque France air ou techniquement équivalent.

Illustration	Caractéristiques générales
	<p>Grille de reprise au format dalle de faux-plafond.</p> <p>Encadrement et noyau caillebotis en aluminium.</p> <p>Maille carrée 15 x 15 mm</p> <p>Finition aluminium peinte, couleur au choix de l'architecte</p>

#### Équipement complémentaire :


Plénum de raccordement latéral en tôle calorifugé

Registre de réglage.

#### ***\*Bouches de soufflage / reprise petit débit en plafond***

Les bouches de soufflage de petits débits (<100m<sup>3</sup>/h) seront de type Boréa de marque France Air ou techniquement équivalent.


22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 62
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Illustration	Caractéristiques générales
	<p>Bouche en plastique blanc.</p> <p>Composé d'un corps, d'un obturateur central réglable et d'une grille centrale obturable central réglable et d'une grille centrale obturable pour permettre différents réglages de débit</p> <p>Equipement complémentaire : Plénum de raccordement.</p>

Chaque bouche sera précédée d'un module de réglage terminal.

#### **\*Bouches d'extraction VMC**

Les bouches d'extraction des sanitaires et locaux humides seront autoréglables à forte perte de charge, de marque Atlantic ou équivalent.

Illustration	Caractéristiques générales
	<p>Débit : 25 à 90 m<sup>3</sup>/h suivant plans</p> <p>Régulateur par volet rigide</p> <p>Protection par grille amovible</p> <p>Débit constant</p> <p>Fixation par manchette</p> <p>Certificat NF</p> <p>Finition RAL au choix de l'architecte</p>

#### Mise en œuvre :

Une attention sera apportée quant à la solidité de la fixation des bouches.

Toutes les bouches d'extraction seront situées en partie haute des pièces.


Un écart de 10 cm sera respecté vis à vis des angles de parois pour pouvoir effectuer la mesure de débit.

#### **\*Transfert d'air**

Le transfert d'air se fera de 2 manières différentes :

- Par détalonnage des portes pour les locaux dont le débit de soufflage est inférieur ou égal à 50 m<sup>3</sup>/h
- Par une grille de reprise située directement dans le local concerné pour les locaux dont le débit est supérieur à 50 m<sup>3</sup>/h.

Les grilles de transfert seront acoustiques de type GTV75/75 de marque France Air ou techniquement équivalent. Elles seront mises en œuvre en mur par le présent lot.

Illustration	Caractéristiques générales
	<p>Grille de transfert rectangulaire.</p> <p>2 unités de transfert et montage en acier.</p> <p>Fixation par vis.</p> <p>Finition peinte au choix de l'architecte.</p> <p>NR30.</p>

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 63
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

### 3.6.4 Réseaux aérauliques et accessoires

#### Gaine tôle :

Les réseaux aérauliques seront réalisés en gaine tôle pliée ou en conduits métalliques spiralés rigides M0 en tôle galvanisée aussi bien pour les colonnes verticales que pour les traînasses horizontales. Les conduits seront de section circulaire ou de section rectangulaire selon encombrements disponibles et plans.

#### Supports :

La fixation des conduits sera assurée par rails de marque MUPRO ou techniquement équivalent ainsi que par colliers et tiges filetées. Pour les passages en faux plafonds, les conduits seront obligatoirement suspendus.

Les supports de gaines seront disposés de façon à assurer une bonne rigidité de l'ensemble.

#### Raccordement des diffuseurs et bouches :

Les raccordements terminaux aux bouches seront réalisés en conduits souples isophoniques classés M0, d'une longueur maximale de 1m, de type PHONI-FLEX ou similaire.

#### Calorifuge :

Le calorifuge sera prévu sur tous les réseaux

- De soufflage quels qu'ils soient,
- De reprise cheminant dans des locaux non chauffés.

#### Nature et résistance thermique de l'isolant :

Les valeurs de résistance thermique des isolants mis en œuvre devront être au moins égales à :

- 0,6 m<sup>2</sup>K/W, pour les conduits situés à l'intérieur des locaux chauffés et devant être isolés, gaine simple peau isolée par matelas de laine minérale, épaisseur 25 mm, fixés par clips sur les gaines, équipés d'un pare-vapeur continu (y compris au droit des clips de fixation et des raccordements)
- 1.2 m<sup>2</sup>K/W pour les parties de conduits situées à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolées. Gaine double peau avec une paroi extérieure en acier galvanisé, un revêtement intérieur phonique et thermique en laine de roche bakelisée (Ep. 40 ou 50mm) et une paroi intérieure en tôle d'acier galvanisé perforée.

Pour les parties en gaine tôle rectangulaires, le principe de calorifuge sera identique.

#### Accessoires à joint :

Le réseau rigide sera réalisé en accessoires à joint, qui garantissent l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ou bande adhésive supplémentaire.

Dans ce cas, le débit de fuite de l'installation pourra être ramené de 10% à 5%.

#### Accessoires :

A chaque tronçon et coudes, il sera prévu des trappes de visite étanches et facilement démontables pour permettre le nettoyage de l'ensemble du réseau.

Seront inclus tous les accessoires de fixation et toutes les pièces de raccordement nécessaires au montage du réseau :

- Coudes
- Tés aérauliques
- Réductions coniques concentriques
- Tampons et trappes de visite

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 64
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Registres et modules de réglages

Des registres de réglage seront prévus sur chaque réseau VMC et CTA afin de permettre un équilibrage satisfaisant des installations.

#### Trappe de visite

Sur les réseaux de ventilation, le présent lot prévoira :

- Des trappes de visite de 3 dm2 d'ouverture espacées d'axe en axe de 6 à 7 m au plus, avec une trappe à chaque changement de direction de plus de 30 ° et une à la base de toute partie verticale du conduit munie d'un réceptacle de résidus.

### 3.7 PLOMBERIE

#### 3.7.1 Distribution eau froide et eau chaude sanitaire

##### ***\*Distribution intérieure***

Non concerné sur le projet. Uniquement un changement d'équipements sanitaires.

##### ***\*Alimentation des appareils***

Des vannes d'isolement et d'attente seront prévues à chaque appareil sanitaire et pour chaque bloc.

#### 3.7.2 Désinfection des canalisations

Suivant le règlement sanitaire départemental type (circulaire du 9/8/78), il sera prévu le rinçage et la désinfection de toutes les canalisations sous contrôle et surveillance du service spécialisé départemental. Le prestataire prévoira dans son offre les coûts relatifs aux prélèvements d'eau, analysés par un laboratoire agréé, cette opération sera réalisée jusqu'à obtention de résultat satisfaisant la réglementation.

#### 3.7.3 Evacuations eaux usées - eaux vannes

Les évacuations existantes seront réutilisées.

#### 3.7.4 Appareils sanitaires

##### ***\*Généralités***





Il sera installé suivant plans architectes joints des appareils sanitaires de choix A, de couleur blanche.

En général, la robinetterie comportera le label NF avec un classement acoustique IB au minimum.

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement des appareils sanitaires et de la robinetterie (compris accessoires).



22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 65
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Localisation	Illustration	Description
WC au R+1 – Zone 1 – 4		WC au sol Cuvette et réservoir en porcelaine vitrifié Réservoir livré et équipé monté Robinet d'alimentation sur le côté, silencieux, certifié NF classe acoustique 1 1 soupape à double chasse 3/6 l Dimensions : 69,5 x 77.5 cm Marque : Porcher (réf. E902801) ou équivalent Equipements complémentaire : Sortie de canalisation chromée
WC PMR suivant plan architecte : RDC zone 0 - A11 R+1 zone 1 – A10 R+2 zone 2 – A2 R+3 zone 3 – A9 R+4 zone 4 – A11 R+5 Zone 5 – A6		Poignée de maintien, coudée à 135° en nylon, tube lisse, coloris au choix du maître d'ouvrage dans toute la gamme du fabricant Ø 34 mm, avec noyau continu en acier anticorrosif installation à gauche ou à droite, avec rosaces Ø 70 mm à fixation invisible, sous-rosaces et vis en inox. Dimensions : 579 x 336 mm (long x haut en mm) Revêtement antibactérien. Charge maximale : 175 kg. Marque : Normbau (réf. 4300643) ou équivalent.
Au niveau du nouveau sanitaire créé au R+1 et pour le remplacement des lavabos standards par des lavabos PMR suivant plan architecte : RDC zone 0 - A11 R+1 zone 1 – A10 R+2 zone 2 – A2 R+3 zone 3 – A9 R+4 zone 4 – A11 R+5 zone 5 – A6		Lavabo PMR autoportant Céramique. Avec trop-plein. Dimensions : 70 x 56.5 cm Poids : 19.5 kg Marque : Jacob Delafon type Odéon Up (réf. E4495) ou équivalent Equipements complémentaire : Sorties de canalisation et siphons chromés
Au niveau du nouveau sanitaire créé au R+1 et pour le remplacement des lavabos standards par des lavabos PMR suivant plan architecte		Siphon design, modèle Court Finition chromée Réglable en hauteur avec rosace murale Ouverture du siphon par le dessous Marque : Jacob (réf. E78297) ou équivalent
		Robinet d'arrêt ¼ de tour chromé sur l'eau chaude et l'eau froide. Marque : Porcher ou équivalent Mise en œuvre : sous le lavabo

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 66
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

Localisation	Illustration	Description
		<p>Mitigeur électronique de lavabo</p> <p>Alimentation par pile 223 Lithium 6 V intégrée</p> <p>Electrovanne anti stagnation et module électronique intégrés dans le corps de la robinetterie.</p> <p>Débit préréglé à 3 l/min à 3 bars, ajustable de 1,5 à 6 l/min.</p> <p>Brise-jet antitartre.</p> <p>Détection de présence infrarouge actif, optimisée en bout de bec.</p> <p>Corps en laiton massif chromé.</p> <p>Sécurité antiblocage en écoulement.</p> <p>Réglage de température latéral avec manette standard et butée de température réglable.</p> <p>Marque : Delabie type Tempomatic Mix 4 ou équivalent (490006)</p>

## 3.8 DIVERS

### 3.8.1 Précautions de montage

Le montage de tout organe sera prévu pour permettre son démontage, sans intervention sur les tuyauteries et appareils sur lesquels l'organe est monté. Par exemple, au lieu d'aligner une série de vannes, il est préférable de les décaler et décaler les vannes des murs pour pouvoir intervenir.

### 3.8.2 Mise en service

Les mises en services seront réalisées par le constructeur pour le gros matériel.

Des fiches de mise en service seront réalisées par le titulaire du présent lot comparant valeurs théoriques et valeur mesurées afin de valider le fonctionnement des équipements.

### 3.8.3 Essais

Les essais seront réalisés selon les prescriptions du chapitre 2

### 3.8.4 DOE

Les DOE seront réalisés suivant les prescriptions du chapitre 2.

### 3.8.5 Repérage des installations

#### *\*Repérage des canalisations*

Dans les locaux techniques l'ensemble des canalisations en dehors des parties calorifugées seront peintes en deux couches de laque glycérophthalique suivant les teintes normalisées :

22-0996	LOT CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION / PLOM. SANIT.	Page 67
DCE	MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA RESTRUCTURATION D'UNE PARTIE DE LA CITE JUDICIAIRE – LE MANS (72)	CCTP

- Départ réseau de Chauffage: rouge
- Retour réseau de Chauffage: orange
- Départ réseau d'eau glacée : bleu foncé
- Retour réseau d'eau glacée : bleu clair
- Remplissage: vert
- Vidanges marron ou noir

Des étiquettes à ces couleurs seront collées sur le calorifuge des canalisations, Elles préciseront le type de fluide et son sens d'écoulement (« Primaire Chauffage Aller », « Primaire Secondaire Retour »...).

***\*Repérages des équipements de chauffage***

Des étiquettes solidement fixées repèreront tous les équipements et accessoires de chauffage, chaque circulateur sera étiqueté avec le nom du réseau alimenté.

Les vannes de réglage (TA) seront équipées d'une étiquette du fabricant sur laquelle figurera le réglage de la vanne (nombre de tour...).

***\*Repérages des vannes***

Les vannes seront repérées suivant les exigences de l'utilisateur.

Chaque vanne sera équipée d'une étiquette en PVC gravé, permettant d'identifier son numéro et son rôle et le sens d'écoulement, sauf si la vanne sert à isoler un organe proche et facilement identifiable.

Les vannes de réglage (TA) seront équipées d'une étiquette du fabricant sur laquelle figurera le réglage de la vanne (nombre de tour...).