

*Réhabilitation des secteurs Est du bâtiment principal
du Centre Hospitalier d'Avignon :
Marché Subséquent n° 3*

**Aménagement d'un plateau de Gastro-entérologie et
centralisation de la désinfection des endoscopes au
Centre Hospitalier d'Avignon**



PRO-DCE



Cahier des Clauses Techniques Particulières
LOT 09 : CVC / PLOMBERIE

Octobre 2024



IDENTIFICATION DU DOCUMENT :

N° AFFAIRE	BAOG193 – MS3
DATE (DERNIER INDICE)	30/10/2024
REFERENCE	BAOG193-MS3-PRO-09-CVC-PB-CCTP
NOM DU FICHIER	BAOG193_CH AVIGNON_MS3_PRODCE_09_CVC-PB_CCTP_3.docx
LOT : CVC / Plomberie	N° : 09
NOMBRE PAGES DOCUMENT	112

Indice	Date	Sommaire des modifications		Rédacteur		Vérification
0	27/06/2024	Première émission	<input checked="" type="checkbox"/>	B.CAVAILLE	<input checked="" type="checkbox"/>	V.MARTEL
1	27/09/2024	Mise à jour suite remarques MOA	<input checked="" type="checkbox"/>	B.CAVAILLE	<input checked="" type="checkbox"/>	V.MARTEL
2	18/10/2024	Mise à jour suite remarques MOA du 11/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/>	B.CAVAILLE	<input checked="" type="checkbox"/>	E. MARSILY
3	30/10/2024	Mise à jour suite remarques MOA du 25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/>	B.CAVAILLE	<input checked="" type="checkbox"/>	E. MARSILY
			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	



Sommaire

1 - DISPOSITIONS GENERALES	5
1.1 - Description générale de l'opération	5
1.2 - Objet des prestations	5
1.3 - Travaux en site occupé	6
1.4 - Documents techniques	7
1.4.1 - Documents techniques	7
1.4.2 - Données du cctp	7
1.4.3 - Coordination	7
1.5 - Limites de prestations	7
1.5.1 - Travaux à la charge du présent corps d'état	7
1.5.2 - Limites de prestations avec les autres corps d'état	9
1.6 - Prestations temporaires	9
1.6.1 - Garantie de l'installation	9
1.6.2 - Échantillons	9
1.6.3 - Conduite - surveillance - entretien jusqu'à la réception	10
1.6.4 - Formation du personnel d'exploitation et dossier de récolement	10
1.6.5 - Présentation des offres	10
2 - HYPOTHESES DE CONCEPTION	12
2.1 - Préambule sur les données de conception	12
2.2 - Bases de calculs CVC	12
2.2.1 - Conditions extérieures	12
2.2.2 - Conditions intérieures de température et d'hygrométrie	12
2.2.3 - Contrôle de pression	13
2.2.4 - Niveaux sonores	15
2.2.5 - Réseaux aérauliques	16
2.2.6 - Caractéristiques du bâti	16
2.2.7 - Règles de calculs	16
2.3 - Bases de calculs Plomberie	17
2.3.1 - Eau froide sanitaire	17
2.3.2 - Eau chaude sanitaire	17
2.3.3 - Évacuations	19
2.3.4 - Électricité	19
3 - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CVC	20
3.1 - Interventions sur l'existant	20
3.1.1 - Généralités - Dépose	20
3.2 - Distribution d'eau glacée	20
3.2.1 - Réseaux d'eau glacée process	20
3.2.2 - Comptage énergétique	21
3.2.3 - Réseaux d'eau glacée « confort »	21
3.2.4 - Comptage énergétique	23



3.3 -	Distribution d'eau chaude	23
3.3.1 -	Réseaux d'eau chaude	23
3.3.2 -	Comptage énergétique.....	24
3.4 -	Traitement du local VDI.....	24
3.5 -	Ventilation - traitement d'air.....	25
3.5.1 -	Armoire de traitement d'air – CTA 56 BP.....	25
3.5.2 -	Centrale de traitement d'air – CTA 55 BP	26
3.5.3 -	Réseaux aérauliques	27
3.5.4 -	Régulation de débit	28
3.5.5 -	Diffusion aéraulique	29
3.5.6 -	Qualification salle ISO 8.....	30
3.6 -	Électricité	30
3.6.1 -	Généralités	30
3.7 -	Régulation	31
3.7.1 -	Régulation de la distribution hydraulique.....	31
3.7.2 -	Régulation de l'armoire de traitement d'air de la salle des locales et CTA	31
3.7.3 -	Régulateurs / Automates	32
3.8 -	GTC	33
3.8.1 -	Gestion des alarmes	33
3.8.2 -	Essais GTC	33
4 -	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE	34
4.1 -	Intervention sur l'existant	34
4.1.1 -	Dépose des équipements et réseaux existants	34
4.2 -	Eau froide sanitaire	34
4.2.1 -	Distribution d'eau froide.....	34
4.3 -	Eau chaude sanitaire	35
4.3.1 -	Distribution d'eau chaude sanitaire	35
4.4 -	Évacuations eaux usées / eaux vannes	36
4.4.1 -	Principe	36
4.4.2 -	Evacuations des appareils sanitaires.....	36
4.4.3 -	Chutes Ø 125 mm PVC.....	36
4.5 -	Adoucisseur	37
4.6 -	Appareils et accessoires sanitaires.....	37
4.6.1 -	Généralités	37
4.6.2 -	Accessoires sanitaires	44
4.6.3 -	supports	45
4.6.4 -	Trappes de visite	46
4.6.5 -	Fourreaux.....	46
4.6.6 -	Restitution coupe-feu des parois traversées	46
5 -	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	47
5.1 -	Spécifications CVC.....	47
5.1.1 -	Généralités	47
5.1.2 -	Équipements	63
5.2 -	Spécifications PLB	84
5.2.1 -	Généralités	84
5.2.2 -	Spécifications techniques particulières	92

1 - DISPOSITIONS GENERALES

1.1 - DESCRIPTION GENERALE DE L'OPERATION

Le présent cahier des charges a pour objectif de décrire les installations de C.V.C. (Chauffage Ventilation Climatisation) et de plomberie concernant l'opération d'aménagement d'un plateau de Gastro-entérologie et la centralisation de la désinfection des endoscopes au RDC du bâtiment principal (date de construction :1980) du Centre Hospitalier d'Avignon (84).

Les plans CVC PLB existants sont joints au présent dossier.

1.2 - OBJET DES PRESTATIONS

Les prestations de CVC concernent entre autres :

- La mise en œuvre d'une armoire de traitement d'air dans le placard technique (nom : CTA 56 BP) situé dans la circulation qui jouxte le service pour le traitement de la salle d'endo. (ISO 8)
- La mise en œuvre d'une centrale de traitement d'air tout air neuf double flux dans le local technique situé en sous-sol pour traiter le reste du service (nom : CTA 55 BP).
- Les raccordements hydrauliques en eau chaude et eau glacée (réseau Process) pour l'armoire de traitement d'air du RDC et EC et EG (réseau confort) pour la centrale de traitement d'air des autres locaux du service.
- La mise en œuvre des réseaux aérauliques de soufflage et de reprise calorifugés
- La mise en place de bouches de diffusion avec caisson porte-filtre et filtre H14 (salle d'endo)
- La mise en place de bouches de reprise avec caisson porte-filtre et filtre F6 (salle d'endo)
- La mise en œuvre des terminaux
- La mise en place d'un afficheur de pression à l'extérieur de la salle d'endo.
- Les travaux préparatoires et démarches administratives avant tout commencement de travaux,
- Toutes les installations de chantier, leur entretien, et leur repli,
- L'exécution des ouvrages provisoires permettant de maintenir en service les ouvrages publics ou privés situés dans l'emprise du chantier ou en périphérie.
- Installations d'électricité et de régulation
- La mise à jour des installations de GTB du centre hospitalier
- Les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie,
- Les frais liés à la fourniture des énergies et fluides nécessaires aux essais, y compris appareils de mesure et personnel nécessaire
- Le nettoyage « à blanc » des zones classées et les qualifications des zones ISO8
- Les travaux seront réalisés tout en maintenant en fonctionnement les installations existantes ainsi qu'en tenant compte du phasage de l'opération.
- Raccordement sur la GTB du centre hospitalier
- Les travaux seront réalisés tout en maintenant en fonctionnement les installations existantes situées dans l'emprise des travaux et qui desservent la zone des stérilisation.

Les prestations de plomberie concernent entre autres :

- Le repérage des réseaux en vide sanitaire,
- Les distributions générales et particulières d'eau froide EFS,
- Les distributions générales et particulières d'eau chaude sanitaire ECS et du bouclage,

- Le calorifuge pour l'ensemble des réseaux (anti-condensation, thermique, acoustique),
- Les évacuations d'eaux usées, d'eaux vannes, des équipements jusqu'aux réseaux existants y compris les réseaux de ventilations primaires;
- Les appareils et robinetteries sanitaires ainsi que les accessoires, les équipements spéciaux et divers,
- Les percements et rebouchages dans les cloisons légères, restitutions coupe-feu des traversées de parois,
- L'exécution de tous les scellements,
- La confection de tous les supports tuyauteries et équipements,
- La protection primaire des réseaux et pièces métalliques (galvanisation ou peinture antirouille suivant le cas),
- La fourniture et pose des fourreaux aux traversées de parois et planchers,
- Le repérage et étiquetage des installations et identifications des équipements,
- Le rinçage et la désinfection de l'ensemble des réseaux selon norme NF,
- Les mesures de température d'eau chaude sanitaire et des retours de boucles ainsi que les débits et leur report sur la GTC

Cette liste n'est pas strictement limitative.

Tout ouvrage non désigné ci-dessus et de la spécialité de l'Entrepreneur du présent lot, doit être prévu de manière à fournir une installation en complet ordre de marche et suivant les règles de l'Art.

Les travaux à effectuer comprennent essentiellement la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel neuf nécessaire au fonctionnement correct de l'installation.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'états.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

L'Entrepreneur sera tenu :

- D'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception,
- De réaliser le nettoyage du chantier de façon permanente pour ce qui le concerne avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux,
- De protéger les ouvrages et appareils pendant la durée du chantier,
- De fournir tous les systèmes de levage et de manutention du matériel,
- D'assurer l'écoulement journalier de chaque point d'eau, avec rédaction d'un tableau de traçabilité, jusqu'à la livraison du bâtiment.

1.3 - TRAVAUX EN SITE OCCUPE

Toutes les dispositions seront prises pour assurer la continuité de service des installations de CVC et de plomberie des locaux hors projet. À cet effet les travaux d'isolement et d'adaptation nécessaires feront l'objet d'un phasage précis en corrélation avec les services techniques du site.

Les services avoisinants resteront en activité. Les travaux ne devront provoquer aucune gêne quant aux activités de ces derniers.

L'arrêt éventuel des installations existantes ne se fera qu'avec l'accord des services techniques de l'établissement sur la période et la durée de cet arrêt qui pourra être programmé en dehors des heures ouvrables ou durant une phase d'arrêt technique. Toute demande devra être faite par écrit et 2 semaines à l'avance. Les travaux de piquages sur l'existant seront réalisés de manière à maintenir la continuité de service de la distribution de chauffage et d'ECS sur l'ensemble de l'hôpital. Ainsi, des travaux en horaires décalés, la

nuits ou le week-end, pourront être envisagés. De même, les travaux de raccordement pourront être réalisés en plusieurs fois, avec en premier lieu les piquages avec vannes d'isolement et bouchons, et les raccordements en second lieu.

1.4 - DOCUMENTS TECHNIQUES

1.4.1 - DOCUMENTS TECHNIQUES

- Plans CVC :
 - Plan CVC 00a - Plan CVC existant
 - Plan CVC 00b – Plan CVC existant radiateurs
 - Plan CVC 001 – Plan CVC Niveau Sous-sol
 - Plan CVC 002 – Plan CVC Niveau RDC
 - Plan CVC 003 – Plan CVC Niveau R+1 et Toiture
- Plans PLB :
 - Plan PLB 000 – Plan PLB existant
 - Plan PLB 001 – Plan PLB Niveau RDC
- Plans TCE :
 - Plan TCE 001 – Plan CVC PLB FM R+1

Tous les documents remis au soumissionnaire, doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Les installations devront être réalisées de façon à respecter les contraintes architecturales et structurelles (hauteurs libres en faux plafonds, en faux planchers...) ainsi que la présence éventuelle de réseaux existants maintenus en service.

Il est précisé que l'offre de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état restera forfaitaire, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution.

1.4.2 - DONNEES DU CCTP

Les puissances, débits et autres dimensionnements figurant sur les documents d'appel d'offres sont des valeurs indicatives. L'offre du soumissionnaire tiendra compte des valeurs qu'elle aura déterminées précisément.

Les éléments figurant sur les plans existants dont les extraits figurent dans le CCTP, sont données à titre indicatif, et ne constituent pas des relevés exhaustifs, ni un état des lieux.

1.4.3 - COORDINATION

Il est particulièrement rappelé aux soumissionnaires, les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination dès l'exécution des travaux.

Dans l'article visé, il est spécifié notamment que chaque Entrepreneur doit prendre connaissance de l'ensemble du projet pour évaluer la répercussion des autres corps d'état sur le sien.

1.5 - LIMITES DE PRESTATIONS

1.5.1 - TRAVAUX A LA CHARGE DU PRESENT CORPS D'ETAT

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état doit la réalisation des prestations et ouvrages suivants, sans que cette liste soit limitative :

- Les études d'exécution, suivant détails au chapitre 5 « Spécifications Techniques Détaillées » :
 - Notes de calculs détaillées,

- Plans et schémas d'exécution
- Analyses fonctionnelles et liste de points GTC,
- Plans et dossiers coordonnés relatifs à la sécurité Incendie et en particulier les éléments concernant le désenfumage et le compartimentage, pour compléter le dossier d'identité SSI (Système de Sécurité Incendie),
- Plans de récolement,
- Liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeur (y compris PV de classement au feu),
- Fiches d'autocontrôles
- Analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau froide et de l'eau chaude sanitaire distribuée après robinetterie (après travaux, rinçage et désinfection),
- Le dossier des Ouvrages Exécutés
- La fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire et pose du matériel, y compris la fourniture d'échantillons, etc.,
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous engins de levage, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions,
- La main d'œuvre nécessaire aux diverses vidanges et remplissages suivant les phases de déroulements des travaux,
- Les épreuves hydrauliques, les essais (Coprec...), les mises en service et les réglages de toute l'installation,
- Les mesures accompagnant les essais, telles que température, pression, niveaux sonores, vitesse d'air, intensités absorbées, etc., les appareils de mesures étant fournis par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état.
- Le remplacement, à la livraison des installations, de tous les filtres aérauliques installés et ayant été utilisés dans le cadre des essais, par des jeux de filtres neufs (le simple nettoyage des filtres ne sera pas admis)
- l'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux ainsi que les divers organes de réglage et isolement,
- La participation aux essais de SSI
- L'organisation des essais de GTC/GTB
- l'étiquetage et le repérage des installations et ainsi que la mise à jour des schémas généraux de principe en locaux techniques.
- Les nettoyages courants et le nettoyage général en fin de chantier,
- Les prestations temporaires de chauffage de chantier par les nouvelles installations,
- Les prestations de conduite, de surveillance et l'entretien des installations à la terminaison des travaux jusqu'à la réception,
- La formation du personnel de conduite et de maintenance (cf. chapitre 1.7),
- les percements et rebouchages dans les cloisons légères,
- les percements et rebouchages dans les cloisons lourdes en dessous de 150 x 150 mm,
- les restitutions coupe-feu des traversées de parois,
- l'exécution de tous les scellements,
- le calage et la mise à niveau des receveurs de douches,
- la confection de tous les supports tuyauteries et équipements,
- la protection primaire des réseaux et pièces métalliques (galvanisation ou peinture antirouille suivant le cas),
- la peinture ou revêtement de finition des installations (matériels et réseaux),
- la fourniture des matériaux résilients, plots, isolateurs pour désolidarisation du gros appareillage,

- la fourniture et pose des fourreaux aux traversées de parois et planchers,
- le repérage et étiquetage des installations et identifications des équipements,
- tous les colliers isophoniques pour les canalisations EFS-ECS-RECS-EU-EV-EP,
- la désinfection de l'ensemble des réseaux, y compris démarches administratives, paiement des analyses et visite de contrôles, obtention de la mise en service et essais,
- les joints étanches et imputrescibles à la silicone blanche entre appareils et carrelage.

1.5.2 - LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ÉTAT

Les travaux annexes au présent corps d'état, qui n'incombent pas à l'Entreprise titulaire du présent corps d'état mais qui la concernent, sont étudiés et exécutés sous sa surveillance et sa responsabilité.

Elle fournit en temps utile aux corps d'état intéressés toutes indications, schémas et plans nécessaires aux dits travaux et notamment :

- attentes électriques
- découpes
- trappes de visite
- réservations

Elle confirme et précise ou modifie, après accord du Maître d'Œuvre, sans pour autant qu'il y ait de conséquences financières sur un quelconque corps d'état, les dispositions réservées dans le projet d'appel d'offres.

Ces travaux, quels qu'ils soient, devront toujours être réalisés suivant les spécifications techniques des normes, clauses techniques ou devis descriptifs des corps d'états spécialisés.

1.6 - PRESTATIONS TEMPORAIRES

Outre les travaux et installations définis par le CCTP et les plans, sont inclus dans le prix global forfaitaire dans un poste spécifique, les frais liés à l'exécution des travaux et aux fournitures concernant :

- la conduite, surveillance et entretien jusqu'à la réception,
- la formation du personnel d'exploitation et dossier de récolement.

1.6.1 - GARANTIE DE L'INSTALLATION

L'Entreprise devra garantir pendant un délai de 1 an à compter de la date de réception définitive tous les éléments de l'installation. Durant ce délai de garantie (garantie de parfait achèvement ou GPA), l'Entreprise devra la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et main d'œuvre comprises) des matériels qui seraient reconnus défectueux.

Les défauts constatés ou les accidents survenus seront notifiés à l'Entreprise pour qu'elle puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le Maître d'Ouvrage. Si des ouvrages complémentaires (socles, caniveaux, alimentations, évacuations, etc...), non prévus aux autres corps d'états s'avèreraient nécessaires par suite de techniques particulières, l'Entreprise devra inclure dans sa proposition le montant de ces ouvrages.

Ces travaux, quels qu'ils soient, devront toujours être réalisés suivant les spécifications techniques des normes, clauses techniques ou devis descriptifs du présent corps d'état.

Par ailleurs, une garantie à 2 ans et décennale sera demandée comme exigée réglementairement.

1.6.2 - ÉCHANTILLONS

Avant le démarrage des travaux, l'Entreprise du présent corps d'état devra soumettre les références exactes (et échantillons afférents – la liste des échantillons aura été présentée préalablement pour approbation par le

Maître d'Œuvre) des fournitures qu'il se proposera de mettre en œuvre, à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions de pièces du marché. Dans le cas contraire, ce dernier se réservera le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP. Par ailleurs, le Maître d'œuvre pourra demander à l'Entreprise du présent corps d'état des prestations d'ouvrages dans le cadre de la cellule de synthèse ; ces présentations ne feront l'objet d'aucun frais supplémentaires. Il en sera de même pour ce qui concerne les réceptions en usine susceptibles d'être demandées.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

1.6.3 - CONDUITE - SURVEILLANCE - ENTRETIEN JUSQU'A LA RECEPTION

À l'achèvement des travaux du présent corps d'état, l'Entreprise titulaire sera tenue de conduire, surveiller et maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages.

L'entretien comprendra notamment le remplacement des équipements défectueux, les graissages, les réglages divers, la réfection des presse-étoupe, le remplacement des lampes des armoires électriques, reprise des revêtements endommagés, traitement des points de corrosion, etc.

Pendant cette dernière période, l'Entreprise du présent corps d'état sera tenue de fournir tous les documents et tous les renseignements nécessaires au personnel d'exploitation sur place qui exploitera l'installation dès la réception.

1.6.4 - FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET DOSSIER DE RECOLEMENT

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état est tenue de fournir tous les documents et renseignements nécessaires au personnel qui exploitera l'installation dès la réception.

Le présent corps d'état doit notamment :

- la formation de l'exploitant au fonctionnement des installations
- la fourniture en 3 exemplaires d'un manuel de maintenance comportant, en outre, les coordonnées de tous les fournisseurs, ainsi que tous les plans et schémas "comme exécutés"(voir limites de prestations).

1.6.4.1 - Assistance technique

Pour répondre aux spécificités du projet, ampleur des installations, prise de possession progressive des locaux par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur devra assurer une assistance technique complémentaire. Cette assistance comprend les prestations suivantes :

Après réception, levées des réserves et dès la première occupation des locaux par les utilisateurs (cette date d'origine étant définie par le Maître d'Ouvrage) une astreinte d'un technicien de maintenance possédant une parfaite connaissance du site, ainsi que du système de supervision, pour une assistance du maître d'ouvrage sur les installations réalisées.

. Elle ne désengage aucunement l'Entreprise de ses obligations contractuelles.

1.6.5 - PRESENTATION DES OFFRES

Les offres doivent être rigoureusement conformes au projet de base défini par le présent CCTP, la DPGF (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) et les documents qui s'y rattachent, sous peine d'exclusion pure et simple.

La DPGF doit être complétée rigoureusement et intégralement, afin que les prix unitaires et quantités apparaissent distinctement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original ou sa reproduction fidèle. L'inobservation de cette clause entraînerait également le rejet immédiat de l'offre.

Le soumissionnaire doit impérativement :



- répondre à l'ensemble des travaux du corps d'état,
- se rendre sur place pour apprécier d'une part toutes les difficultés de l'amenée et sujétions de pose des matériels, et d'autre part, les sujétions liées aux ouvrages existants.

Il est précisé que l'offre de chaque Soumissionnaire restera forfaitaire suivant le présent CCTP, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans de synthèse et des plans d'exécution.

- Les références à des marques et types d'appareils sont données soit :
- Pour fixer le niveau de qualité des prestations,
- En raison de caractéristiques dimensionnelles relatives à l'implantation des équipements,
- En raison de leurs spécificités techniques,
- Pour homogénéiser la fourniture par rapport à l'existant.

Les Soumissionnaires pourront proposer d'autres marques de leur choix à la condition que les équipements répondent aux conditions susmentionnées. En ce cas, ils devront le mentionner explicitement dans leur offre.

2 - HYPOTHESES DE CONCEPTION

2.1 - PREAMBULE SUR LES DONNEES DE CONCEPTION

En cas de contradiction entre les fonds de plans Architectes associés aux plans techniques et les plans Architectes, ce sont les dispositions prévues dans les plans Architectes qui doivent être réalisées dans le respect de la qualité technique prévue par ailleurs.

Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise du présent corps d'état pour exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition minimale qu'elle devra examiner avant la remise de son offre. Elle devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Les puissances et dimensionnements figurant sur les documents d'appel d'offres sont des données indicatives. L'offre de l'Entreprise tiendra compte des valeurs (nombre d'équipements, débits, HMT, mètres...) qu'elle aura déterminées précisément, ce en relation avec les fonds de plans Architectes.

L'entreprise sera tenue, lors de la phase d'exé, de réaliser tous les calculs nécessaires (déperd., apports, débits, etc...).

2.2 - BASES DE CALCULS CVC

2.2.1 - CONDITIONS EXTERIEURES

Saison	Température sèche	Humidité relative
Hiver	-5°C	90% HR
Été	37°C	40% HR

2.2.2 - CONDITIONS INTERIEURES DE TEMPERATURE ET D'HYGROMETRIE

Local	T°C Hiver	T°C Été
Salle de consultation 1	20	- 7 °C/ext
Salle de consultation 2	20	- 7 °C/ext
Salle de consultation 3	20	- 7 °C/ext
Salle de consultation 4	20	- 7 °C/ext
Bureau polyvalent	20	- 7 °C/ext
Bureau IDEC - IPA	20	- 7 °C/ext
Secrétariat rdv tél.	20	- 7 °C/ext
Accueil	20	- 7 °C/ext
Bureau Inf. coord. soins	20	- 7 °C/ext
WC PMR	21	nc
Attente valides	21	- 7 °C/ext
Attente couchés	21	- 7 °C/ext
Poste adm. Paramed.	20	- 7 °C/ext

Desh	21	nc
SAS Prépa	21	26°C
Salle d'endoscopie (ISO8)	19 à 26°C	19 à 26°C
Salle video Manométrie	21	26°C
WC Pers	21	nc
Stockage matériel chirurgical	20	<25°C
Bureau cadre	20	- 7 °C/ext
Bureau frappe	20	- 7 °C/ext
Détente personnel	20	- 7 °C/ext
ASH L. bas.	20	nc
Stock valises	20	nc
Local déchets	nc	nc
Rgt Conservé	nc	nc
WC Conservé	21	nc
Circulation 01	20	nc
Circulation 02	20	nc
Pharmacie DM	20	<25°C
Stock. Prod. Désinfection	20°C	
Salle de désinfection des endoscopes	21	26°C
Stockage produits paracétiques	20	< 25°C
Consom. Magasin	20	

Les tolérances sont les suivantes :

- Température : +/- 2°C
- Hygrométrie : +/- 5 %HR

La garantie de résultats due par l'entreprise titulaire du présent corps d'état est fixée par l'obtention des valeurs nominales de température et d'hygrométrie corrigée de la tolérance (et éventuellement de la dérive), en tous points dans la zone usuelle d'occupation ou d'utilisation du local.

Les dimensionnements seront réalisés avec une marge de dimensionnement de 20 %.

2.2.3 - CONTROLE DE PRESSION

Des conditions de pression sont à garantir dans les salles ISO 8

Le dernier indice (avril 2013) de la norme NF S 90 351 stipule que tout secteur abritant une ou plusieurs zones à environnement maîtrisé doit être délimité par des cloisons, plafonds et ouvrants suffisamment étanches pour permettre un gradient positif de pression différentielle au fur et à mesure de la progression vers les zones de classe de risque les plus élevées.

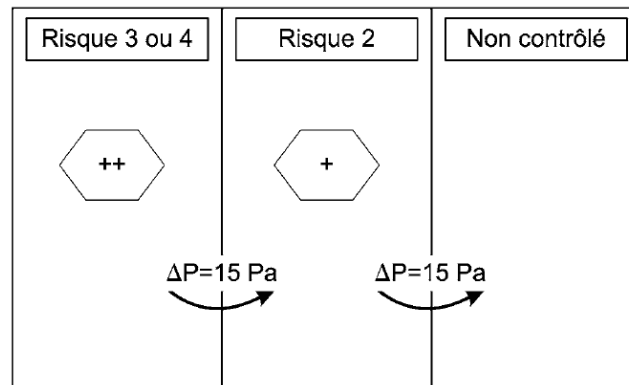
La norme NF EN ISO 14644-4 stipule un gradient de pression compris entre 5 Pa et 20 Pa.

La valeur guide de 15 Pa est réputée suffisante pour garantir la maîtrise de l'écoulement de l'air dans le sens souhaité, lorsque les portes sont fermées.

En cas d'ouverture de porte, la maîtrise du sens de l'écoulement n'est plus assurée.

Le gradient de pression est réglé en priorité sur l'air repris pour garantir l'apport d'air hygiénique, puis sur le soufflage si nécessaire.

Dans l'exemple ci-dessous les gradients de pression protègent le local de risque le plus élevé d'une induction d'air non maîtrisée.



Salle d'endoscopie (ISO 8)

- Surpression fixe contrôlée par rapport à la circulation du service.
- Surpression de 15 Pa entre la salle d'endoscopie, le SAS et le local de stockage.

2.2.3.1 - Classe de propreté

Classification de la propreté de l'air (selon norme NF EN ISO 14644 et NF S 90-351 avril 2013)

- Classe de propreté : ISO 8
- Cinétique de décontamination particulière : CP20
- Classe bactériologique : M 100
- Renouvellement d'air neuf mini 10 vol/h
- Taux de brassage : 10 volumes/h minimum

2.2.3.2 - Qualification des locaux

Il sera prévu la validation des classes obtenues par un organisme indépendant agréé. Exemples : Etablissement MAP Clim, HENRY, MEPAC, CLIMA +, MSIS, IGIENAIR, EOLIA

- Les essais de validation de classe seront précédés d'une mise à blanc.

Le rapport d'essais précisera pour chaque salle et local à empoussièrément contrôlé :

- les caractéristiques nominales de fonctionnement (surfaces, volume, débit de brassage et d'air neuf) et localisation des reprises.
- les résultats de mesures dont notamment :
 - surpression, débits aérauliques, vitesse du flux d'air sous les filtres, température de soufflage et d'ambiance, humidité de soufflage et d'ambiance, niveau de pression acoustique à 1,5 m du sol
 - intégrité des filtres terminaux, • débit, pertes de charge internes aux filtres des CTA,
 - débit de reprise pour chaque point de reprise,
 - classe d'empoussièrément, classe de cinétique de décontamination particulière à 0,5 µm, classe bactériologique et classe de cinétique de bio contamination,
- Les certificats d'étalonnage en cours de validité des appareils de mesures mis en œuvres seront joints au rapport de contrôle.

- Toutes les salles à empoussièrisme contrôlé devront être réceptionnées en conformité avec la NORME –NF en ISO 14644.1 à 3. ; seront également effectués les principaux tests ou essais suivants :
- Contrôle des filtres par test DOP/EMERY/DEMS
- Emission d'un aérosol d'essai de diamètre moyen 0,3 µm et d'une concentration de 100 mg/m³ en amont du filtre à tester.
- Calibrage du photomètre à 100 % par prélèvement en amont du filtre (plénum ou caisson du filtre ou méthode ou capteur de particule).
- Vérification de l'étanchéité du filtre, plan de joint et média, par balayage de ceux-ci avec la sonde iso cinétique du photomètre à ½ cm de distance.
- Interprétation des mesures selon NF EN ISO 14644-3.

Cette mesure est faite à l'aide d'un photomètre et générateur DOP/EMERY.

- Contrôle de la qualité de l'air ambiant
- Conformément à la norme NF S 90 351 (2013), le prélèvement de l'air ambiant se fait à l'aide de la sonde iso cinétique placée à environ 1 m du sol des points définis par la norme NF S 90-351 (2013).
- Expression des résultats selon norme NF EN ISO 14644-1.
- Pour chaque point, un minimum de 3 prélèvements homogènes sera effectué.
- Cette mesure est faite à l'aide d'un compteur optique de particules.

Vitesse d'air

- Pour les filtres EPA montés sur les postes à flux laminaire la sonde est placée à 15 cm du média en des points répartis régulièrement (norme NFX 44 102).
- Les résultats sont exprimés en mètre par seconde.
- Déduction de la laminarité selon définition norme NFX 44-102.
- Etablissement d'une carte des vitesses pour les flux laminaires selon NFX 44-102.

2.2.4 - NIVEAUX SONORES

En l'absence d'éléments contradictoire le niveau de pression acoustique du bruit transmis par le fonctionnement des équipements, à ne pas dépasser, est le suivant :

<u>Désignation</u>	<u>Niveaux de pression et acoustique selon NFS 90351</u>
Bureaux, salle de réunion, couloir	NR ≤45 dBA
Salle des locales	NR ≤40 dBA
Local ventilation : <ul style="list-style-type: none"> - Au niveau des prises et rejet d'air - Dans l'ambiance - Production thermo-frigorifique, sous-station - Au niveau des grilles de ventilation 	NR 60 et 65 dBA Voir Nota NR 65 et 70 dBA NR 60 et 65 dBA Voir Nota

NOTA :

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement pour les installations classées - Arrêté du 20 août 1985 - notamment sur les bases suivantes :

- "50 dBA" en limite de propriété, période de nuit.
- "55 dBA" en limite de propriété, période intermédiaire, • "60 dBA" en limite de propriété, période de jour.
- En outre et indépendamment des seuils fixés ci-dessous en tous points des limites de l'établissement, l'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :
- dBA en période de nuit,
- dBA en période de jour.

2.2.5 - RESEAUX AERAIQUES

Les réseaux aérauliques sont dimensionnés afin de permettre aux moto-ventilateurs ne pas dépasser les puissances absorbées nominales mentionnées dans le tableau ci-dessous :

Ventilation	Ventilation simple flux
0,7 W/m ³ /h par ventilateur	0,25 W/m ³ /h

2.2.6 - CARACTERISTIQUES DU BATI

2.2.6.1.1 - Isolation thermique

L'entreprise titulaire du présent corps d'état doit prendre connaissance, avant d'établir ses notes de calcul, des caractéristiques des matériaux mis en œuvre par les différents corps d'états ainsi que ceux existants non impactés par les travaux.

2.2.7 - REGLES DE CALCULS

2.2.7.1 - Calculs de puissance

Les puissances utiles en mode chauffage et rafraîchissement tiendront compte des éventuels systèmes de récupération de chaleur sensible entre air neuf et air extrait, toutefois les restrictions suivantes seront observées : pour les systèmes avec récupérateur à plaques : le dimensionnement des canalisations d'alimentation des batteries ainsi que les batteries sera réalisé avec prise en compte d'une baisse de 30% des rendements nominaux de récupération

2.2.7.2 - 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.

L'écart de soufflage en mode rafraîchissement ne dépassera pas 10°C, dans les locaux traités en tout air la température de soufflage ne sera pas inférieure à 16°C

2.2.7.3 - Réseaux hydrauliques

Les régimes de température pour lesquels sont calculés les émetteurs sont les suivants :

- Eau chaude
 - Réseau CTA/batteries terminales/ émetteurs dimensionnés avec régime 60- 40°C pour hiver

- Eau glacée :
 - CTA / recycleur 8-14°C

Les réseaux hydrauliques seront surdimensionnés de l'ordre de 30 % pour permettre des modifications futures.

2.3 - BASES DE CALCULS PLOMBERIE

2.3.1 - EAU FROIDE SANITAIRE

Le branchement du réseau d'EFS sera réalisé sur le réseau principal cheminant en vide sanitaire.

2.3.1.1 - Simultanéité

Suivant DTU 60-11 d'août 2013 référence AFNOR DTU P40-202 : $\frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$ avec une majoration du coefficient de base par 1,25.

Pour les colonnes montantes et réseaux d'étages: 1,5 m/s,

Pour les distributions terminales: 1 m/s.

La vitesse ne devra jamais excéder 1,5 m/s dans le cas du cuivre

2.3.1.2 - Performances

Aux points de puisage destinés à la consommation humaine :

- Eau de qualité, pouvant être qualifié de « potable »
- Pression d'utilisation : 3 bars maxi, 1 bar minimum au point le plus haut (sauf cas particuliers)
- Température maximale de 25°C en tout point du réseau

2.3.1.3 - Cibles qualité environnementale

La conception des installations sera réalisée de manière à réduire les consommations en eau potable, de manière à augmenter les possibilités de gestion des consommations en eau du bâtiment, de manière à faciliter l'entretien et la maintenance des équipements et de manière à favoriser les matériaux métalliques ou recyclables :

Les robinetteries des sanitaires du projet seront de type temporisé. Les WC seront équipés de réservoirs avec dispositif double chasse 3 et 6 litres.

Les matériaux choisis pour les réseaux d'alimentation seront métalliques ou en PVC recyclable.

2.3.2 - EAU CHAUDE SANITAIRE

Le branchement du réseau d'ECS + Bouclage sera réalisé sur les réseaux principaux qui cheminent dans le vide sanitaire.

La conception des installations est réalisée selon les normes, règlements, recommandations et notamment les suivantes :

- La circulaire DGS/SD7A-DHOS/E4-DGAS/SD2/493 du 28 octobre 2005, relative à la prévention du risque lié aux légionnelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées,
- La circulaire DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 du 03 avril 2007, relative à la mise en œuvre de l'arrête du 30/11/2005 modifiant l'arrêté du 23/06/1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public,
- Les préconisations du guide CSTB de janvier 2012 « Maîtrise du risque de développement des légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire »,

- Le DTU 60.11 P1 d'août 2013 (NF P 40-202) « Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation »,

La conception des bouclages et des antennes d'eau chaude sanitaire de l'installation est prévue selon les modalités du DTU 60.11 (chapitre 4.3 « Règles générales de conception ») et de l'arrêté du 23 juin 1978. Elle respecte les dispositions suivantes :

- Le nombre de boucles est compatible avec l'exploitation du bâtiment ;
- La longueur des antennes non recirculées ne dépasse pas 8 mètres,
- Le volume des antennes non recirculées est inférieur à 3 litres,
- Une boucle propre pour chaque point de puisage, ou le cas échéant pour un faible nombre de points de puisage, est proscrit ;

Un organe de réglage est mis en place sur le collecteur retour général.

Les mesures de prévention contre le développement des légionnelles sont notamment les suivantes :

Mesures pour le maintien de la température du réseau :

- L'eau chaude est distribuée à une température de 60°C
- La température de retour minimum est de 55°C en tout point du réseau,
- Le réseau ECS est entièrement bouclé et calorifugé avec un mitigeage de l'eau le plus près possible des points d'usage,
- Les bras morts sont proscrits (cas des attentes inutilisées) ; la distance entre les points de puisage et le réseau bouclé sera réduite au maximum,
- Les robinetteries sont équipées de brises jets et de limiteur de température pour la sécurité anti-brûlure,
- Les réseaux horizontaux sont équipés de purgeurs d'air automatique avec vanne d'isolement,

Mesures pour éviter le réchauffement de l'eau froide :

- Les réseaux EF et ECS sont calorifugés séparément et séparés de 15 cm minimum,
- Les canalisations principales d'eau froide ne cheminent pas dans les locaux techniques chauds mis à part pour leur desserte,
- Des clapets anti-retour antipollution EA sont mis en œuvre sur les canalisations eau froide et eau chaude à l'entrée de chaque local ;

Mesures pour éviter une contamination de l'eau du fait du biofilm des canalisations ou de la présence d'autres réseaux :

- Des ensembles de traitement d'adoucissement sont mis en œuvre sur les réseaux d'eau chaude afin de lutter contre l'entartrage des canalisations et des équipements,
- Les réseaux d'eau stagnante d'eau froide sont dissociés des réseaux RT1 par disconnecteur hydraulique.

Contrôle et points d'analyse :

- Des sondes de température avec report vers la GTC seront mises en œuvre :
- Des prises d'échantillon en vue de contrôle sont prévues :
 - En extrémité de collecteurs

Les dispositifs prévus en vue de la désinfection des réseaux sont les suivants :

- Vanne bouchonnée en attente dans les gaines techniques sur chaque boucle horizontale pour injections par le personnel d'exploitation,
- Dispositifs pour permettre l'exécution de chocs thermiques.

Simultanéité : Dito eau froide.

Pression : Dito eau froide.

Débits : Dito eau froide.



Vitesse : Dito eau froide.

Concernant le réseau bouclé :

Vitesse de l'eau minimale dans les canalisations de retour de boucles entre 0,2 et 0,50 m/s avec une perte de charge linéaire (1,15 J) de l'ordre de 10 mmCE/m,

Vitesse de l'eau minimale en retour de boucle collecteur entre 0,2 et 1m/s avec une perte de charge linéaire (1,15 J) de l'ordre de 10 mmCE/m.

2.3.2.1 - Performances

Pression d'utilisation : 3 bars maxi, 1 bar minimum au point le plus haut (sauf cas particuliers) et moins de 0.5 bar de différence par rapport à l'eau froide sur un même point de puisage

Température de production et au départ de la distribution : 60 °C.

Chute de température sur le retour : 5°C maximum (chute mesurée entre le départ de l'installation et le retour à l'appareil de production d'eau chaude).

Température supérieure à 50°C en tout point du réseau bouclé

2.3.3 - ÉVACUATIONS

Base de calcul et de conception des installations suivant DTU 60.11 d'août 2013 référence AFNOR DTU P40-202.

Régime séparatif à l'intérieur du bâtiment (EU+EV et EP)

EU d'une part et EV d'autre part en étage,

EU + EV en collecteur commun en vide sanitaire,

EU de salles spécialisées, toujours indépendantes,

EP toujours séparatives jusqu'aux égouts.

2.3.3.1 - Eaux usées

EAUX USEES – EAUX VANNES	Remplissage 5/10 en colonnes et en collecteur horizontal.	2 cm/m
VENTILATIONS PRIMAIRES		0,5 cm/m

Valable aussi bien pour les réseaux aériens que réseaux sous dallage.

2.3.4 - ÉLECTRICITE

Nature du courant : 400 V + T + N.

Régime de neutre schéma IT pour la sécurité type U / TNS pour les régimes normaux.

3 - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CVC

3.1 - INTERVENTIONS SUR L'EXISTANT

3.1.1 - GENERALITES - DEPOSE

Travaux en site occupé :

Toutes les dispositions seront prises pour assurer la continuité de service des installations de CVC des locaux hors projet. À cet effet les travaux d'isolement et d'adaptation nécessaires feront l'objet d'une note de méthodologie précise qui tiendra compte des interventions liés aux services techniques du site.

Les zones avoisinantes resteront en activité. Les travaux ne devront provoquer aucune gêne quant aux activités de ces derniers.

L'ensemble des réseaux qui chemine dans la zone de travaux seront identifiés par l'entreprise.

Les consignations seront réalisées conjointement par l'entreprise du présent lot et le Centre Hospitalier.

En revanche, l'entreprise devra en cours d'études, faire sur place l'état des lieux, les sondages qui leur paraîtront nécessaires pour apprécier la nature des matériaux cachés, vérifier la nature et la tenue des matériaux, réseaux existants.

L'entreprise du présent lot devra la dépose et l'évacuation de tous les réseaux, et équipements non réutilisés dans le cadre du projet dans toutes les zones d'intervention.

3.2 - DISTRIBUTION D'EAU GLACEE

3.2.1 - RESEAUX D'EAU GLACEE PROCESS

L'alimentation en eau glacée de l'armoire de traitement d'air qui traitera la salle d'endo. sera réalisée depuis le réseau Process situé en toiture du bâtiment (dans galette en toiture).

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir selon spécifications techniques détaillées du présent document.

Chaque circuit secondaire comprendra les équipements suivants :

Circuit	Equipements
Eau glacée	<ul style="list-style-type: none">• 2 vannes d'isolement• 2 manchons antivibratiles• 1 filtre à tamis avec by-pass• 1 clapet anti-retour• 1 manomètre (avec prises de pression sur pompe et filtre)• 1 vanne d'équilibrage <p>- 2 sondes de température et 2 thermomètres (aller/retour)</p>

Toutes les canalisations (apparentes ou non apparentes) et collecteurs (y compris raccords et terminaux) sont calorifugés suivant la classe 3 de la norme NF EN 12828, ainsi que la robinetterie pour laquelle des éléments démontables sont prévus, type boîte à vanne. Les finitions du calorifuge sont prévues selon localisation comme suit :

Localisation	Finition	Type de calorifuge
--------------	----------	--------------------

Canalisations à l'intérieur des locaux techniques	Feuille PVC souple	Circuit eau glacée permanent : polystyrène extrudé (styrofoam)
Canalisations extérieures	Entoilée avec enduit bitumineux étanche à l'eau + finition par tôle aluminium Isoxal.	
Canalisations de distribution à l'intérieur du bâtiment DN ≤ DN50	sans	Manchon caoutchouc préformé
Canalisations de distribution à l'intérieur du bâtiment DN > DN50	Feuille PVC souple	Circuit eau glacée permanent : polystyrène extrudé (styrofoam)

Les robinetteries suivantes seront prévues :

- Sur chaque pied de colonne :
 - 2 vannes d'isolement (aller/retour)
 - 2 vannes de vidange bouchonnées
- Sur chaque antenne de distribution horizontale, en sortie de colonne :
 - 2 vannes d'isolement (aller/retour)
 - 2 vannes de vidange bouchonnées
- En tête de chaque colonne :
 - Une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours
- A l'entrée/sortie de chaque local technique :
 - 2 vannes d'isolement
 - 2 vannes de vidange bouchonnées ; toutes les purges et vidanges situées en local technique sont canalisées en tube d'acier galvanisé jusqu'aux siphons de sol, avec entonnoirs

Les points hauts sont équipés d'une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours. Les points bas sont équipés chacun d'un robinet de vidange.

La régulation du débit de chaque circuit secondaire sera assurée par capteur de pression différentielle en extrémité de réseaux et variateurs de fréquence sur les moteurs des pompes.

En absence de besoins, le débit de circulation minimum dans les circuits secondaires est assuré par :

- La mise en place d'au minimum 2 vannes 3 voies sur les CTA en extrémité de réseau.

La prestation prévoit la mise en place de thermomètres et de manomètres sur l'aller et le retour et la pose d'une vanne de régulation automatique à tête motorisée au niveau de l'armoire de traitement d'air.

3.2.2 - COMPTAGE ENERGETIQUE

Le suivi des consommations énergétiques frigorifiques est assuré par un compteur d'énergie installé sur le chaque réseau desservant les CTA.

3.2.3 - RESEAUX D'EAU GLACEE « CONFORT »

L'alimentation en eau glacée de la centrale de traitement d'air qui traitera les locaux du service sera réalisée depuis le réseau Confort situé en sous-sol du bâtiment (vide sanitaire).

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir selon spécifications techniques détaillées du présent document.

Chaque circuit secondaire comprendra les équipements suivants :

Circuit	Equipements
Eau glacée	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vannes d'isolement • 2 manchons antivibratiles • 1 filtre à tamis avec by-pass • 1 clapet anti-retour • 1 manomètre (avec prises de pression sur pompe et filtre) • 1 vanne d'équilibrage <p>- 2 sondes de température et 2 thermomètres (aller/retour)</p>

Toutes les canalisations (apparentes ou non apparentes) et collecteurs (y compris raccordements des terminaux) sont calorifugés suivant la classe 3 de la norme NF EN 12828, ainsi que la robinetterie pour laquelle des éléments démontables sont prévus, type boîte à vanne. Les finitions du calorifuge sont prévues selon localisation comme suit :

Localisation	Finition	Type de calorifuge
Canalisations à l'intérieur des locaux techniques	Feuille PVC souple	Circuit eau glacée permanent : polystyrène extrudé (styrofoam)
Canalisations extérieures	Entoilée avec enduit bitumineux étanche à l'eau + finition par tôle aluminium Isoxal.	
Canalisations de distribution à l'intérieur du bâtiment DN ≤ DN50	sans	Manchon caoutchouc préformé
Canalisations de distribution à l'intérieur du bâtiment DN > DN50	Feuille PVC souple	Circuit eau glacée permanent : polystyrène extrudé (styrofoam)

Les robinetteries suivantes seront prévues :

- Sur chaque pied de colonne :
 - 2 vannes d'isolement (aller/retour)
 - 2 vannes de vidange bouchonnées
- Sur chaque antenne de distribution horizontale, en sortie de colonne :
 - 2 vannes d'isolement (aller/retour)
 - 2 vannes de vidange bouchonnées
- En tête de chaque colonne :
 - Une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours
- A l'entrée/sortie de chaque local technique :
 - 2 vannes d'isolement
 - 2 vannes de vidange bouchonnées ; toutes les purges et vidanges situées en local technique sont canalisées en tube d'acier galvanisé jusqu'aux siphons de sol, avec entonnoirs

Les points hauts sont équipés d'une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours. Les points bas sont équipés chacun d'un robinet de vidange.

La régulation du débit de chaque circuit secondaire sera assurée par capteur de pression différentielle en extrémité de réseaux et variateurs de fréquence sur les moteurs des pompes.

En absence de besoins, le débit de circulation minimum dans les circuits secondaires est assuré par :

- La mise en place d'au minimum 2 vannes 3 voies sur les CTA en extrémité de réseau.

La prestation prévoit la mise en place de thermomètres et de manomètres sur l'aller et le retour et la pose d'une vanne de régulation automatique à tête motorisé au niveau de l'armoire de traitement d'air.

3.2.4 - COMPTAGE ENERGETIQUE

Le suivi des consommations énergétiques frigorifiques est assuré par un compteur d'énergie installé sur le chaque réseau desservant les CTA.

3.3 - DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE

3.3.1 - RESEAUX D'EAU CHAUDE

L'alimentation en eau chaude du service (CTA et ATA) sera réalisée depuis le réseau principal cheminant en VS du bâtiment

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir selon spécifications techniques détaillées du présent document.

Chaque circuit secondaire comprendra les équipements suivants :

Circuit	Equipements
Eau chaude	<ul style="list-style-type: none">• 2 vannes d'isolement• 2 manchons antivibratiles• 1 filtre à tamis avec by-pass• 1 clapet anti-retour• 1 manomètre (avec prises de pression sur pompe et filtre)• 1 vanne 3 voies de régulation de la température de départ- 2 sondes de température et 2 thermomètres (aller/retour)

Toutes les canalisations (apparentes ou non apparentes) et collecteurs (y compris raccords des terminaux) sont calorifugés suivant la classe 3 de la norme NF EN 12828, ainsi que la robinetterie pour laquelle des éléments démontables sont prévus, type boîte à vanne. Les finitions du calorifuge sont prévues selon localisation comme suit :

Localisation	Finition	Type de calorifuge (rappel du chapitre 5.1.2.4 -)
Canalisations à l'intérieur des locaux techniques	Feuille PVC souple	Circuit eau chaude « permanent » : Laine de roche
Canalisations extérieures	Entoilée avec enduit bitumineux étanche à l'eau + finition par tôle aluminium Isoxal.	
Canalisations de distribution à l'intérieur du bâtiment DN ≤ DN50	sans	Manchon caoutchouc préformé
Canalisations de distribution à l'intérieur du bâtiment DN > DN50	Feuille PVC souple	Circuit eau chaude « permanent » : Laine de roche

Les robinetteries suivantes seront prévues :

- Sur chaque pied de colonne :

- 2 vannes d'isolement (aller/retour)
 - 2 vannes de vidange bouchonnées
- Sur chaque antenne de distribution horizontale, en sortie de colonne :
 - 2 vannes d'isolement (aller/retour)
 - 2 vannes de vidange bouchonnées
- En tête de chaque colonne :
 - Une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours
- A l'entrée/sortie de chaque local technique :
 - 2 vannes d'isolement
 - 2 vannes de vidange bouchonnées ; toutes les purges et vidanges situées en local technique sont canalisées en tube d'acier galvanisé jusqu'aux siphons de sol, avec entonnoirs

Les points hauts sont équipés d'une bouteille de purge d'air avec purgeur automatique isolable et robinet de purge manuelle de secours. Les points bas sont équipés chacun d'un robinet de vidange.

La régulation du débit de chaque circuit secondaire sera assurée par capteur de pression différentielle en extrémité de réseaux et variateurs de fréquence sur les moteurs des pompes.

La prestation prévoit la mise en place de thermomètres et de manomètres sur l'aller et le retour et la pose d'une vanne de régulation automatique à tête motorisée au niveau de l'armoire de traitement d'air.

3.3.2 - COMPTAGE ENERGETIQUE

Le suivi des consommations énergétiques calorifiques est assuré par un compteur d'énergie installé sur le chaque réseau desservant les CTA.

Le compteur de calorie comprend :

- Un mesureur
 - Mesureur hydraulique à ultrason en inox 304 L
 - PN16
 - Position mesureur sur retour tuyauterie
- Un calorifugeage avec boîte démontable en tôle aluminium
- 2 doigts de gant pour capteur de température + 2 doigts de gants de contrôle
 - Position : sur la tuyauterie aller et sur la tuyauterie retour en aval du mesureur
 - Montage : à contre-courant (inclinaison de 45 à 80°) selon préconisation du fabricant
- Intégrateur d'énergie thermique déporté ayant les caractéristiques et les accessoires suivants :
 - Autocontrôle permanent
 - Équipé en standard d'une carte de communication multifonctions (M-Bus) pour report d'informations sur la GTC (énergie, volume, débit, différence de température, temps de fonctionnement, puissance, température aller, température retour).
 - Alimentation électrique sur secteur sécurisée par batterie ou par pile lithium,
 - Afficheur rétro-éclairé permettant de visualiser l'ensemble des mesures : énergie, volume, débit, différence de température, temps de fonctionnement, puissance, température aller, température retour.

3.4 - TRAITEMENT DU LOCAL VDI

Le placard VDI sera traité par une bouche de soufflage issue de la CTA pour rafraîchir le local.

3.5 - VENTILATION - TRAITEMENT D'AIR

3.5.1 - ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR – CTA 56 BP

Le traitement (température et hygrométrie) de la salle d'endo et du Sas prépa. attendant sera réalisé par l'intermédiaire d'une armoire de traitement d'air placée dans le placard technique situé dans la circulation qui jouxte le service.

L'armoire de traitement sera constituée des principaux éléments suivants :

- Carrosserie et châssis conforme à la norme EN 1886 : L1-D1-T2-TB2-F9
- Tôlerie intérieure en galva
- Panneaux d'épaisseur 42 mm avec laine de roche
- Débit d'air : 900 m³/h
- Soufflage :
 - Registre antigel motorisé,
 - Filtration G4/F7
- Evacuation des condensats par une canalisation jusqu'à la colonne d'eaux usées la plus proche
 - Ventilateur de soufflage avec moteur asynchrone à entraînement direct
 - Batterie chaude
 - Batterie à eau glacée, régime 8°C/14°C
 - Batterie à eau chaude de post-chauffage
 - Pièges à sons (M0)
- Caisson de reprise :
 - Registre motorisé d'isolement,
 - Filtration F6
 - Ventilateur d'extraction à entraînement directe de type asynchrone
 - Pièges à sons (M0)

La centrale devra être raccordée à l'arrêt d'urgence du bâtiment.

Raccordement hydraulique :

L'armoire de traitement d'air sera raccordée au réseau hydraulique chaud ou froid, et comportera les équipements suivants :

- 2 vannes d'isolement
- 2 manchons anti-vibratiles
- vannes 3 voies de régulation modulante avec dispositif interne de compensation de variation de pression différentielle
- 1 vanne de vidange
- 2 thermomètres

Evacuation des condensats :

Au titre du présent corps d'état, l'Entrepreneur devra les canalisations d'évacuations des condensats de chaque batterie.

Les canalisations seront réalisées en tube P.V.C. NF Me. Elles auront pour origine l'orifice d'évacuation de chaque bac à condensats. Afin d'éviter toutes remontées d'odeur, les différents réseaux seront équipés d'un siphon tubulaire avant les raccordements sur le réseau.

Prises d'air et de rejet :

Les prises d'air et les rejets d'air de l'ATA seront réalisés par le titulaire du présent corps d'état par conduits raccordés depuis les orifices d'aspiration de l'ATA vers des grilles extérieures ayant les caractéristiques suivantes :

- équipées de grillage en acier galvanisé avec maillage 10x10m
- à faible perte de charge (vitesse frontale inférieure à 2 m/s)
- grille pare pluies avec cadre et ailettes en aluminium
- couleur et finition des grilles au choix de l'architecte

La grille de prise d'air sera positionnée en façade.

Le rejet remontera en toiture du bâtiment.

L'armoire de traitement d'air se nommera : CTA 56 BP

Marque : UNITAIR ou techniquement équivalent

3.5.2 - CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR – CTA 55 BP

Le service, hors zone ISO8, sera traité en tout air par une centrale de traitement d'air située dans le local technique en sous-sol.

La CTA sera constituée des principaux éléments suivants :

- Carrosserie L1-D1-T2-TB2-F9
- Caisson de soufflage (= CTA) :
 - Registre antigel motorisé,
 - Filtration G4/F7
 - Ventilateur de soufflage à entraînement directe de type asynchrone
 - Echangeur à plaques bi passable efficacité mini 80%
 - Batterie à eau chaude, régime 60°C/40°C
 - Batterie à eau glacée, régime 8°C/14°C
 - Pièges à sons (M0)
 - Débit : environ 8000 m3/h (à titre indicatif)
- Caisson de reprise (= VER) :
 - Registre motorisé d'isolement,
 - Filtration F6
 - Ventilateur d'extraction à entraînement directe de type asynchrone
 - Pièges à sons (M0)

Les centrales dont le débit unitaire est supérieur à 10000 m3/h seront équipées d'un Détecteur Autonome Déclencheur et de prise de pression métalliques. Le DAD pilotera un registre métallique mis en place en aval des filtres de la CTA. Les défauts bloquants des DAD seront reportés sur la GTC.

La centrale devra être raccordée à l'arrêt d'urgence du bâtiment.

La centrale sera positionnée en sous-sol. Elle devra pouvoir être décomposée en plusieurs modules de façon à pouvoir passer les différentes portes d'accès vers le sous-sol.

Raccordement hydraulique :

Chaque batterie de CTA sera raccordée au réseau hydraulique chaud ou froid, et comportera les équipements suivants :

- 2 vannes d'isolement
- 2 manchons anti-vibratiles

- 1 vanne 2 voies de régulation modulante avec dispositif interne de compensation de variation de pression différentielle
- 1 vanne de vidange
- 2 thermomètres

Evacuation des condensats :

Au titre du présent corps d'état, l'Entrepreneur devra les canalisations d'évacuations des condensats de chaque batterie.

Les canalisations seront réalisées en tube P.V.C. NF Me. Elles auront pour origine l'orifice d'évacuation de chaque bac à condensats. Afin d'éviter toutes remontées d'odeur, les différents réseaux seront équipés d'un siphon tubulaire avant les raccords sur le réseau.

Prises d'air et de rejet :

Les prises d'air et les rejets d'air de la C.T.A seront réalisés par le titulaire du présent corps d'état par conduits raccordés depuis les orifices d'aspiration des CTA vers l'édicule qui sera créé dans l'angle du quai de livraison après cheminement calorifugé dans le vide sanitaire. Le rejet sera réalisé sur la gaine commune sous réserve des débits des CTA. Une note de calculs sera fournie par l'entreprise

- équipées de grillage en acier galvanisé avec maillage 10x10m
- à faible perte de charge (vitesse frontale inférieure à 2 m/s)
- grille pare pluies avec cadre et ailettes en aluminium
- couleur et finition des grilles au choix de l'architecte

La centrale de traitement d'air se nommera : CTA 55 BP

3.5.3 - RESEAUX AERAULIQUES

Les réseaux aérauliques seront réalisés en tôle d'acier galvanisé de section circulaire ou rectangulaire selon spécification technique.

Les conduits aérauliques suivants sont calorifugés :

- les conduits de soufflage, ,
- les conduits d'extraction équipés de récupérateurs d'énergie, cheminant à l'extérieur ou hors volume chauffé (locaux techniques), en amont des récupérateurs d'énergie

Le calorifuge des conduits aérauliques cheminant à l'extérieur sera protégé des intempéries par enduit d'étanchéité complété d'un revêtement métallique.

La mise en œuvre du calorifuge et de sa protection sera réalisée selon les spécifications techniques détaillées du présent document.

Les classes d'étanchéités (selon la norme NF EN 12237 de juin 2003) des conduits de distribution aérauliques (soufflage + reprise) de l'ensemble des systèmes sont à minima :

- Conduits de la CTA : classe B
- Conduits pour la salle d'endo : classe C

Le respect des classes d'étanchéité sera justifié par l'entreprise du présent corps d'état par tests d'étanchéité réalisés, à sa charge, en fin de travaux.

Les conduits devront être équipés d'un nombre de trappes d'accès suffisant pour permettre leur nettoyage et assurer l'accès aux organes spécifiques (registres, stations de mesure de débit, etc...)

Les trappes d'accès seront de type préfabriqué du commerce.

Pour les réseaux horizontaux, une trappe d'accès sera mise en place :

- en sortie de trémie verticale
- le long du réseau de distribution (tous les 15 mètres)
- au droit des équipements terminaux (batteries terminales)
- au droit des équipements de réglage (registres, modules de réglage,...)
- aux changements de direction

Pour les réseaux verticaux (trémies), une trappe sera prévue en parties supérieure et inférieure de chaque conduit.

Le titulaire du présent corps d'état devra en outre :

- La désinfection intérieure des conduits avant les essais, pour l'ensemble des réseaux des CTA de type Hospitalier
- La protection des conduits pendant le chantier avec mise en place de bouchons
- Le nettoyage des conduits à la livraison du chantier.

En toiture terrasse, le supportage des conduits aérauliques, réalisé par l'entreprise titulaire du présent corps d'état, comprendra des platines avec dalles béton posées sur le revêtement d'étanchéité (ou sur sa protection) avec interposition d'un résilient imputrescible et résistant aux UV.

Cette prestation comprend le dévoiement de la gaine de rejet existante en sous-sol, ainsi que la pose de clapets coupe-feu dans le service (2 CCF en plancher bas pour la CTA du Sous-sol / et CCF sur la paroi verticale des réseaux de l'ATA). Les clapets seront à asservir à la détection incendie.

Au R+1, dans le cadre du réaménagement de la zone désinfection, les réseaux seront adaptés pour permettre le traitement aéraulique nécessaire aux locaux créés.

Chaque LDE (zone de désinfection (x6)+1 attente / zone de pré-désinfection x1), bénéficiera d'une attente d'extraction DN50 à raccorder sur l'extérieur.

3.5.4 - REGULATION DE DEBIT

3.5.4.1 - Registre d'équilibrage à commande manuelle

Afin d'assurer l'équilibrage statique des réseaux, chaque ramification de distribution est équipée d'un registre d'équilibrage (pelles mécanique) à commande manuelle.

3.5.4.2 - Régulation de pression hygiène

Salle des locaux ISO8

Le débit d'air neuf soufflé dans la salle des locaux est maintenu constant tout au long de l'année quel que soit le niveau d'encrassement des filtres par l'intermédiaire d'un variateur de fréquence au soufflage

L'abaissement du débit de la salle sera géré depuis Le variateur de fréquence de la CTA (mode réduit à 6 vol/h).

La salle des locaux est classée risque 2 (ISO8)

Les filtres terminaux seront en caissons accessibles directement depuis la salle.

Le SAS devra rester en surpression vis-à-vis de la circulation.

Afin d'assurer les cascades de pression, il sera mis en place sur les conduits de soufflage et de reprise de chaque local des régulateurs à débit variable qui fonctionneront en régulation de pression.



Leurs boucles de régulation seront montées et calibrées en usine. Ils comprennent une croix de mesure en aluminium ainsi qu'un boîtier de contrôle.

Ils ont les caractéristiques suivantes :

- motorisation électrique
- régulation électronique avec capteur de vitesse en croix incorporé et dispositif pour le réglage des débits minimum et maximum sur le chantier
- fermeture complète avec étanchéité renforcée de classe C
- isolation acoustique pour respect des niveaux sonores prescrits
- report de position sur la GTC
- étanche (suivant DIN 1946, partie 4) et acoustique
- régulation électronique

Un capteur / transmetteur de pression différentielle sera installé dans chaque volume contrôlé en pression et sera destiné aux mesures de faibles variations de pression, dépression, et pression différentielle de l'air avec report des valeurs et alarmes sur GTC.

Un manomètre à aiguille sera à poser pour indiquer la surpression dans les locaux.

Lorsque les registres sont positionnés dans des locaux à environnement contrôlé, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des trappes de visite dans le faux-plafond (type panneau sandwich).

3.5.5 - DIFFUSION AERAIQUE

3.5.5.1 - Caisson porte filtre – diffusion salle des locaux

La diffusion dans le local sera réalisée au travers de caissons filtres Haute efficacité, avec montage plafonnier affleurant, de caractéristiques suivantes :

- Caisson soudé étanche (classe C selon EN1886), à serrage mécanique des filtres, avec dispositif d'essai d'intégrité des filtres, et prises de mesures de pression différentielle de fonctionnement
- Filtre H10 selon EN1822 avec dimensions standard 610x610 mm
- Livrés avec tôles d'obturation pour les opérations de nettoyage et désinfection des locaux

La reprise dans le local sera réalisée au moyen de caissons filtres de reprise avec montage plafonnier affleurant, de caractéristiques suivantes :

- Caisson soudé étanche (classe C selon EN1886), à serrage mécanique des filtres, avec dispositif d'essai d'intégrité des filtres, et prises de mesures de pression différentielle de fonctionnement,
- Filtres M6 selon EN 13779 avec dimensions standard 610x610 mm
- Livrés avec tôles d'obturation pour les opérations de nettoyage et désinfection des locaux

Prestations complémentaires :

- Les qualifications seront réalisées par l'entreprise titulaire du présent lot

3.5.5.2 - Bouches de soufflage et de reprise

Pour assurer le soufflage et la reprise dans les locaux, des bouches circulaires plafonnières diamètre 600 équipées d'un organe de réglage, plénum et conduit souple de raccordement.

Les bouches sont sélectionnées à bas niveau sonore pour respecter les exigences acoustiques.

Elles sont de teinte RAL au choix de l'Architecte dans le nuancier standard du fabricant.

3.5.5.3 - Bouches d'extraction autoréglable

Dans les sanitaires, il sera prévu des bouches d'extraction auto-régulantes en matière plastique avec grille d'habillage blanche, diamètre minimum 125 mm quel que soit le débit.

3.5.5.4 - Acoustique

Des pièges à son seront prévus en amont et en aval de chaque ventilateur de soufflage et de reprise (sur l'air neuf, au soufflage, à la reprise et au rejet), de caractéristiques conformes aux prescriptions techniques du présent document (chapitre 4).

3.5.5.5 - Compartimentage

Des clapets coupe-feu motorisé (degré de résistance selon paroi) seront mis en place sur les conduits aérauliques :

- en traversée des parois d'isolement entre compartiments
- en traversée des parois entre circulations horizontales protégées et locaux
- en traversée des parois des locaux à risques particulier et important
- entre niveaux

Tous les clapets coupe-feu seront asservis à la détection incendie.

Tous les clapets coupe-feu seront certifiés NFS 61-937-1 et NFS 61-937-5.

- D'une bobine de déclenchement en 48V à émission
- D'un contact de position de début de course
- D'un contact de position de fin de course
- D'un moteur de réarmement

Les armoires de réarmement et le câblage correspondant ne sont pas à la charge de l'entreprise titulaire du présent corps d'état. Les raccordements des câbles en attente sur les platines de commande, signalisation et réarmement des clapets sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent corps d'état.

Le flocage est à la charge de l'entreprise titulaire du présent corps d'état

3.5.6 - QUALIFICATION SALLE ISO 8

Le titulaire du présent corps d'état devra réaliser par l'intermédiaire d'un organisme indépendant accrédité les qualifications suivantes :

- Qualification des locaux classées ISO8 selon les dispositions de la norme NFS 90351 mentionnées au chapitre 5.1.1.10.4.

3.6 - ÉLECTRICITE

3.6.1 - GENERALITES

L'entreprise titulaire du présent corps d'état doit tous les raccordements électriques nécessaires aux différents appareils de ses installations à partir des câbles laissés en attente par le corps d'état électricité.

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

Les armoires de puissance (AEN) regroupent pour chaque organe desservi : l'alimentation, la commande, la protection, la mise à la terre, les voyants de fonctionnement et d'alarmes, etc.

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

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

La signalisation comprend des voyants signalant pour chaque appareil :

- la marche,
- le défaut,
- chacune des alarmes spécifiques selon le type d'équipement (groupe froid, pompe, CTA, etc.).

Dans chaque armoire, il sera prévu une prise de courant, un dispositif d'éclairage intégré à l'ouverture de la porte, un porte document.

Il sera prévu un contact sec dans l'armoire électrique pour raccordement sur le système NUGELEC.

Tous les appareils de relayage avec câblage et transformateur d'isolement pour leur alimentation doivent être prévus par le présent corps d'état ainsi que les dispositifs d'arrêts réglementaires des installations de ventilation, notamment le "coup de poing d'arrêt" en façade de l'armoire.

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

La centrale de traitement d'air ainsi que l'armoire seront raccordées à l'arrêt d'urgence du bâtiment.

3.7 - REGULATION

3.7.1 - REGULATION DE LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

APPLICATION	PRINCIPAUX OBJECTIFS	PARAMETRES A PRENDRE EN COMPTE	PRINCIPE REGULATION
CTA (circuit chaud)	Contrôle de la température de départ et de retour en fonction de la température extérieure.	Température extérieure Température départ Température retour	Sondes de température
CTA (circuit froid)	Contrôle de la température de départ et de retour en fonction de la température extérieure.	Température extérieure Température départ Température retour	Sondes de température
Tout circuit secondaire	Contrôle de la pression du réseau	Pression différentielle aller/retour	Sondes de pression Régulation du débit variable en fonction de la pression

3.7.2 - REGULATION DE L'ARMOIRE DE TRAITEMENT D'AIR DE LA SALLE DES LOCALES ET CTA

Les équipements de régulation devront permettre les fonctions suivantes :

- régulation de la température ambiante avec sondes positionnées sur la reprise, par action sur les vannes de régulation des batteries d'échange thermique,
- limites hautes et basses de la température de soufflage,
- gestion de l'antigel,
- pressostat d'alarme « filtre encrassé »,
- Contrôle de la pression au soufflage et à la reprise assurant les fonctions suivantes :
 - Régulation du débit en fonction de la pression constante sur un élément neutre de la CTA (type batterie d'échange) au soufflage pour gestion de l'encrassement des filtres terminaux

- Régulation du débit de reprise en fonction de la pression requise dans le local
- Maintien des gradients de pressions des locaux
- Contrôleur de débit (absence de pression) : arrêt de la CTA et génération d'une alarme
- Contrôle des anomalies de réseaux (fermeture de clapet, surpression trop forte) : registre fermé, fermeture intempestive de clapets coupe-feu, etc :
- 2 seuils paramétrables : seuil 1 alarme GTC, seuil 2 arrêt de la CTA.
- Arrêt direct de CTA possible sur fermeture intempestive de clapet coupe-feu avec paramétrage du ou des clapets ayant une action bloquante
- Contrôle de l'encrassement des filtres terminaux,
- Pour la CTA : Horloge de programmation horaire, journalière, hebdomadaire, assurant la gestion des allures (température ambiante, réduction de l'air neuf, etc...),
- Pour l'Armoire : pas d'horloge. Fonctionnement à 10 vol/h en permanence.
- Comptage de la durée de fonctionnement et des consommations électriques
- Gestion des commandes marche-arrêt locales
- Redémarrage automatique de l'ensemble de l'installation, sans discordance ni défaut, après rétablissement de l'alimentation électrique post coupure,
- Gestion des défauts.

3.7.3 - REGULATEURS / AUTOMATES

L'entreprise mettra en œuvre, tous les organes nécessaires pour effectuer la régulation des équipements dont elle a la charge.

Les équipements devront être communicant pour remonter les informations sur la GTB du site.

Les régulateurs et automates sont conçus pour pouvoir fonctionner de manière autonome comme suit :

- Alimentation depuis le courant ondulée,
- en cas de défaut du bus de terrain, elles fonctionnent suivant les dernières informations transmises par l'unité d'exploitation de la GTC.

Chaque régulateur incorpore, en outre les fonctions principales suivantes :

- la communication descendante, soit la gestion des modules d'entrée/sortie des capteurs et actionneurs par l'intermédiaire d'une liaison informatique locale,
- la communication ascendante, soit l'échange et traitement de données de régulateur à régulateur et entre régulateur et la GTC. Le régulateur est conçu pour permettre les échanges par téléchargement des paramètres de fonctionnement,
- fonctions de régulation des installations, y compris la gestion des tâches complémentaires suivantes :
 - traitement des alarmes,
 - traitement des signalisations,
 - télémesure,
 - télécommande et télé consigne,
 - mise en service automatique par horloge interne,
 - plage horaire (journalière, hebdomadaire et annuelle), paramétrable par lecture puis téléchargement depuis l'unité d'exploitation de la GTC, ou depuis les régulateurs à partir d'une unité d'exploitation portable,
 - inhibition,
 - heure réelle,
 - fonctionnement dégradé (en cas de coupure bus, etc.), auscultation, chien de garde,
 - cumuls des valeurs mesurées,

- comptage de quantités,
- calculs mathématiques et optimisation de fonctionnement,
- l'historique des mesures paramétrables (nombre de mesures : 72 minimum pour une durée variable de 1 minute jusqu'à 2 semaines),
- affichage en façade alphanumérique des principaux paramètres de l'installation, des alarmes et télémesures.

Les automates sont de conception modulaire. Les modules de sorties sont équipés de commutateurs manuels permettant la commande forcée des actionneurs et des équipements télécommandés.

Les automates devront être branchés sur une alimentation ondulée.

Dans le local technique en sous-sol, la CTA qui sera installée devra communiquer avec l'automate en place dans l'armoire électrique existante du local.

Les régulateurs sont équipés de port de communication sous protocole LON IP.

De plus dans les locaux techniques, chaque armoire électrique comprend en façade un écran tactile couleur (format 10 pouces) permettant à l'exploitant, par action sur une imagerie multipages interactive et dynamique (reprenant les différents synoptiques de fonctionnement de l'installation), le paramétrage et le suivi du fonctionnement des équipements du local concerné.

Le présent corps d'état prévoit notamment :

- les régulateurs et contrôleurs décrits ci-dessus,
- les modules d'entrée/sortie, convertisseurs et relayages,
- les capteurs et actionneurs,
- les alimentations et raccordements compris les liaisons informatiques, câblages et transformation de courant 24 V,
- les écrans tactiles,
- l'établissement des analyses fonctionnelles,
- les schémas de câblage complets,
- la programmation, le paramétrage et la mise en service des régulateurs et contrôleurs par le constructeur.

3.8 - GTC

Les travaux de GTC ont pour objectif la mise à jour de la GTC avec intégration de l'ensemble des équipements mis en œuvre dans le cadre de ce projet.

Les imageries seront complétées et modifiées avec ajout des CTA

3.8.1 - GESTION DES ALARMES

Les alarmes seront renvoyés sur le système NUGELEC.

Les équipements mis en œuvre dans le cadre du projet devront remonter sur ce système.

Les différentes alarmes seront vues avec le CHA lors des études d'exécution.

3.8.2 - ESSAIS GTC

Le titulaire du présent corps d'état devra la direction de l'organisation des essais de la GTC permettant de contrôler la bonne remontée des informations et les pilotages possibles des équipements installés pour le bon fonctionnement du service.

4 - DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

4.1 - INTERVENTION SUR L'EXISTANT

4.1.1 - DEPOSE DES EQUIPEMENTS ET RESEAUX EXISTANTS

Le présent corps d'état devra la dépose et l'évacuation des équipements sanitaires situés dans la zone de travaux ainsi que les siphons de sol et les réseaux qui ne servent plus et qui ne seront pas réutilisés.

L'entreprise devra en cours d'études, faire sur place l'état des lieux, les sondages qui leur paraîtront nécessaires pour apprécier la nature des matériaux cachés, vérifier la nature et la tenue des matériaux, réseaux existants.

Toute intervention sur ces réseaux devra faire l'objet d'une autorisation des services techniques du centre hospitalier.

4.2 - EAU FROIDE SANITAIRE

4.2.1 - DISTRIBUTION D'EAU FROIDE

4.2.1.1 - Principe

L'alimentation en eau froide des différents équipements sera réalisée sur le réseau principal qui chemine en vide sanitaire sous l'emprise du service (diamètre estimé : Ø 40/49).

Une vanne d'isolement sera placée sur le piquage réalisée.

L'arrêt éventuel des installations existantes ne se fera qu'avec l'accord des services techniques de l'établissement sur la période et la durée de cet arrêt qui pourra être programmé en dehors des heures ouvrables ou durant une phase d'arrêt technique. Toute demande devra être faite par écrit et 48 h à l'avance.

L'alimentation en eau froide de chaque bloc sanitaire, chaque local, sera équipée d'une vanne d'isolement. Chaque attente sera équipée d'une vanne d'isolement.

Chaque vanne d'isolement sera repérée par une plaque métallique avec chaînette ; sur celle-ci sera notée un numéro (ex : étage, service ou secteur, local) ainsi que les locaux desservis. Si celle-ci est en faux plafond, elle sera repérée avec une vignette de couleur bleu.

4.2.1.2 - Alimentation en eau froide

Toutes les canalisations passeront dans les gaines techniques, faux-plafond du niveau et ensuite passeront dans la hauteur en double cloison (aucune canalisation visible et apparente) pour aboutir au droit des appareils sanitaires.

Les réseaux généraux seront dimensionnés avec une réserve de 30% pour permettre une évolutivité future.

La nourrice de départs, dans le cas d'un bloc sanitaire, sera facilement accessible depuis le même niveau que les appareils sanitaires alimentés. Elle disposera :

- en amont : d'une vanne d'isolement et d'un clapet anti-pollution type EA
- à chaque sous départ : une vanne d'isolement et d'un clapet anti-pollution pour tous les appareils ne pouvant disposer de vannes d'isolement immédiatement accessible (WC, vidoir, etc.).

4.2.1.3 - Nature des matériaux

Toutes les installations générales et particulières d'eau froide sanitaire seront réalisées en tube « MULTICOUCHE » de marque UPONOR ou techniquement équivalent avec raccords à sertir en laiton.

Le système sera adapté aux installations d'alimentation d'eau froide sanitaire et aux chocs thermiques (domaine d'emploi de classe 2 selon ISO 10508).



Les canalisations noyées (enrobées, encastrées ou engravées) seront posées sans ligne de soudure et seront posés avec fourreau afin de pouvoir les remplacer en cas de problème.

Des protections mécaniques seront prévues pour tous les réseaux implantés en dehors des gaines techniques à une hauteur de 2,05 m maximum par rapport au sol.

4.2.1.4 - Calorifugeage

Toutes les tuyauteries d'eau froide (distributions horizontales et verticales, en faux-plafonds comme en gaines techniques) seront impérativement calorifugées par du calorifuge en mousse élastomère à recouvrement auto adhésifs avec bande de recouvrement isolante classe M1 de 19 mm d'épaisseur minimum type ARMAFLEX ou équivalent approuvé, exceptés les réseaux apparents et encastrés qui ne seront pas calorifugés.

Le raccordement de chaque tronçon de calorifuge sera réalisé par du ruban adhésif de type ARMAFLEX.

4.3 - EAU CHAUDE SANITAIRE

4.3.1 - DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Le réseau d'eau chaude sanitaire et bouclage pour l'alimentation du service sera réalisé par des branchements sur le réseau principal qui chemine en vide sanitaire.

Des vannes d'isolement seront placées sur chaque piquage.

Les réseaux d'alimentation d'eau chaude et bouclage des équipements devront être réalisés en faux plafond du niveau concerné.

Les installations seront réalisées en Multicouche.

Toutes les tuyauteries d'eau chaude (distributions aller comme retour horizontales et verticales, en faux-plafonds comme en gaines techniques) maintenues en température seront calorifugées sur tout leur parcours par du calorifuge semi-rigide type ARMAFLEX ou équivalent approuvé. L'épaisseur du calorifuge sera déterminée pour répondre aux objectifs de la norme NF EN 12828+A1 « Système de chauffage dans les bâtiments – Conception des systèmes de chauffage à eau » du 9 mai 2014 et ce pour une classe d'isolation de 3.

Les réseaux d'eau chaude seront équipés en partie haute, d'un purgeur d'air automatique, en partie basse un robinet de purge, d'un piquage à tous les niveaux et points desservis. Chaque piquage sera équipé d'une vanne d'isolement, d'un ensemble de protections type "EA", d'une prise d'échantillon.

Les réseaux seront parallèles à ceux de l'eau froide et comporteront les mêmes organes d'isolement.

Le bouclage sera réalisé jusqu'aux différents points de puisage.

Le volume total des tronçons non recirculés (en aval du piquage sur le collecteur recirculé) sera inférieur à 3 litres.

Chaque antenne sera équipée d'une vanne d'isolement ¼ tour et d'une vanne de vidange avec bouchon permettant la vidange du tronçon isolée. Ces vannes seront implantées en gaines techniques ou dans les pléniums de faux-plafond démontables. Chaque antenne non recirculée sera également équipée d'un clapet anti-retour de type EA.

Une vanne d'équilibrage manuelle avec prise de pression (type Aquastrom C2 de chez Oventrop) sera installée sur le retour de boucle.

Les réseaux seront entièrement calorifugés sur tous leurs parcours.

Des purgeurs d'air automatiques isolables par vanne ¼ de tour seront installées en extrémité de ligne des réseaux.

Chaque local sera distribué ainsi : Toutes les canalisations passeront dans les gaines techniques depuis le faux-plafond, et passeront ensuite dans la hauteur en double cloison (aucune canalisation visible et apparente).



La nourrice de départs sera identifiée par colliers et chaînette sur chaque vanne de départ avec n° du local et type d'équipement alimentés.

D'une manière générale, chaque appareil sanitaire sera équipé d'une vanne d'isolement ¼ tour.

4.3.1.1 - Nature des matériaux

Toutes les installations générales et particulières d'eau froide sanitaire seront réalisées en tube « MULTICOUCHE » de marque UPONOR ou techniquement équivalent avec raccords à sertir en laiton.

Le système sera adapté aux chocs thermiques (domaine d'emploi de classe 2 selon ISO 10508).

Les canalisations noyées (enrobées, encastrées ou engravées) seront posées sans ligne de soudure et seront posés avec fourreau afin de pouvoir les remplacer en cas de problème.

Des protections mécaniques seront prévues pour tous les réseaux implantés en dehors des gaines techniques à une hauteur de 2,05 m maximum par rapport au sol.

4.3.1.2 - Calorifugeage

Toutes les tuyauteries d'eau chaude (réseaux, colonnes aller et retour et dévoiements en gaine et en faux plafonds) seront calorifugées sur tout leur parcours par du calorifuge semi-rigide de classe 3 selon NF EN 12828.

4.4 - ÉVACUATIONS EAUX USEES / EAUX VANNES

4.4.1 - PRINCIPE

Les réseaux d'évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes situés dans l'emprise du projet seront maintenus en service et donc obligatoirement conservés.

Les équipements sanitaires mis en œuvre dans le cadre du projet seront raccordés sur les évacuations existantes en vide sanitaire.

4.4.2 - EVACUATIONS DES APPAREILS SANITAIRES

Depuis les appareils sanitaires, jusqu'aux chutes ou descentes en fonte ou en PVC M1, évacuation en tube PVC M1. Calorifuge anti-condensation et phonique sur toutes les parties en faux-plafond. Aucune canalisation visible et apparente, évacuation directement sur gaine.

Toutes les évacuations des appareils seront indépendantes jusqu'aux raccords sur les chutes.

- Vidange évier, diamètre 40 avec siphon à culot démontable
- Vidange WC diamètre 100 avec joint caoutchouc et pipe de raccordement.
- Vidange baignoire/douche diamètre 50 avec bonde gros débit
- Vidange lavabos diamètre 40 avec siphon
- Vidange paillasse humides diamètre 40 avec siphon
- Attentes pour les équipements de désinfection type Typhoon

Les siphons seront avec une garde d'eau de 45 mm.

4.4.3 - CHUTES Ø 125 MM PVC

L'entreprise devra réaliser 3 colonnes en Ø 125 mm en PVC en attente en plafond du niveau pour de futurs raccords de réseaux au R+1.

L'entreprise devra prévoir les percements entre le plancher bas RDC et le VS pour laisser en attente les chutes en VS.

Il sera également prévu 4 mètres linéaires de cheminement en faux-plafond.

4.5 - ADOUCISSEUR

Il sera prévu la fourniture et mise en œuvre d'un ensemble d'adoucissement pour alimenter les laveurs de désinfection.

La centrale sera installée dans le « local technique » situé dans le service.

Il sera réalisé un départ pour l'alimentation des laveurs sur lequel sera mis en œuvre un compteur de type à ultrason à alimentation par pile lithium avec interface Mbus (type Hydrus de chez Diehl Sappel ou équivalent) pour le report des consommations sur la GTC avec un jeu de vannes d'isolement.

Le TH sera adapté pour l'alimentation des laveurs.

La centrale d'adoucissement sera à permutation sodique et comprendra 1 appareil. Le fonctionnement sera automatique par compteur volumétrique à impulsions avec horloge programmable pour régénération de nuit. L'installation comprendra un bac à sel, un ensemble de vannes d'isolement, clapets anti-retour, prises d'échantillon, by-pass de correction proportionnelle du Th avec vanne de réglage et raccords divers dont l'évacuation des eaux de régénération dimensionnée au débit. L'ensemble est piloté par régulateur intégré avec contacts externes libres de potentiel pour reports des états de marche / arrêt et des défauts sur la GTC (défauts de fonctionnement, niveau bas bac à sel).

Les caractéristiques principales de l'adoucisseur d'eau sont les suivantes :

- Corps en matériaux composite insensible à la corrosion,
- Tête en noryl,
- Volume de résine assurant une capacité d'échange minimale de 900 °f.m3
- Régénération chronométrique et volumétrique programmable,
- Autonomie du bac à sel : 10 régénérations à minima
- Régulateur numérique avec bornier d'interface GTC

4.6 - APPAREILS ET ACCESSOIRES SANITAIRES

4.6.1 - GENERALITES

Tous les appareils installés et les attentes d'équipement devront pouvoir être isolés individuellement par vanne d'isolement.

4.6.1.1 - Équipements sanitaires

Tous les appareils sanitaires sont prévus complètement installés, y compris robinetteries, vidanges, accessoires et raccords, scellements nécessaires. Ils seront de première qualité ou de choix A, de couleur blanche.

Les appareils seront en céramique blanche avec label NF.

Tous les appareils sont de première qualité et sont résistants aux chocs, aux agents chimiques, aux chocs thermiques, aux pigments habituels (Bétadine notamment) et facilement nettoyables.

Les équipements sanitaires satisferont aux exigences suivantes :

- formes "lisses" pour entretien / décontamination,
- matériaux non poreux,
- mode de cuisson garantissant l'absence de salissure et de dépôts salins
- fixations murales par crochets, boulons ou consoles,

- siphon de robinetterie : chromé à culot démontable ou PP/PVC/Polycarbonate à visser et à culot démontable réglable en hauteur – tubulure gain de place dans le cas des sanitaires handicapés ;
- croisillon brise-jet sur les robinets de lavabos à la place des aérateurs (mousseurs),
- robinets d'arrêt EFS et ECS seront prévus à chaque appareil.

4.6.1.2 - Robinetterie Sanitaire

La robinetterie sanitaire sera chromée et de type hospitalière de la marque DELABIE ou équivalent. Elle sera choisie dans la série lourde ou extra-lourde. La garantie écrite assurée par les fabricants sera de 5 ans minimum avec label NF.

La robinetterie sera équipée d'un jeu de flexibles Inox 300 mm à revêtement intérieur téflon ou PEX résistant tout deux (robinetterie et flexible) aux chocs chlorés et thermiques (75°C),

Elles seront équipées à minima de cartouche, de limiteur de débit et de butée de température de manière à assurer un mélange EF/EC pour obtenir :

- 40°C maximum dans les locaux accessibles aux publics
- 40°C maximum dans les locaux du personnel à usage de toilette
- 50°C maximum dans les autres locaux du personnels, les offices et locaux de soin

Elles seront spécifiques aux bâtiments de soins de conception compatibles avec les désinfections thermiques et chimique. Les flexibles de raccords seront résistants au chlore. Les robinetteries seront équipées de brise jet.

Les robinetteries devront avoir fait l'objet d'un classement pour respect des normes acoustiques en vigueur à la date de la remise des offres.

Classement minimum E.C.A.U. de la robinetterie :


- Douche : E0 C2 A2 U3
- Lavabo : E00 Ch2 U3 ou E0 C2 A2 U3
- Autres : E0-C2-A2-U



DESIGNATION	APPAREIL SANITAIRE	ROBINETTERIE
WC suspendu (WC 01) Cuvette et Cuvette PMR	Cuvette suspendue 545 x 355 mm Cuvette suspendue à fond creux sans bride (system DirectFlush) sans abattant et sans trou d'abattant Cuvette rallongée PMR (670 x 500 mm)	bâti-support autoportant pour chasse avec réservoir marque GEBERIT ou équivalent - Volume chasse : 3 à 6 litres, ajustable par molette réglable. Dispositif anti-coup de bélier. - Alimentation avec robinet d'arrêt intégré mâle. -Plaque de commande sigma blanc de chez GEBERIT ou équivalent
Lavabos (LV04) <u>Localisation</u> Salles de consultations 01/02/03/04 WC Patients/PMR/Pers. Salle Video Manométrie Zone désinfection Gare d'arrivée endoscopes sales	Lavabo autoportant, sans trop-plein et avec 1 trou de robinetterie percé. Pour utilisation en fauteuil roulant Bonde : grille inox ou chromée sans tirette ni vidange avec siphon décalé marque Villeroy et Boch ou équivalent	Mitigeur poignet longue, commande au coude longueur 150 mm Butée de température et cartouche à équilibrage de pression Sans mousseur / Avec Brise jet Bec permettant la fixation d'une filtration terminale de 0,2 μ m marque DELABIE réf 2521 ou équivalent Pour WC PMR : Mitigeur bi commande adapté aux personnes PMR. Déclenchement par la manette omnidirectionnelle. marque DELABIE réf 2521 ou équivalent Durée d'écoulement : 15 \pm 5 secondes. Débit à 3 bar : 3 l/mn. Repère par point de couleur inusable et indémontable
Evier EV01 <u>Localisation</u> : Salle détente personnel	1 paillasse avec 1 bac 400x500x prof :300 1 égouttoir Sur plan de travail 120 cm Crédence : sur toute la longueur de l'évier	Robinetterie Mitigeur évier sur table bec haut orientable à cartouche céramique + sans mousseur anti-tartre avec brise jet.
Auge chirurgicale AC02 <u>Localisation</u> : Salle d'endoscopie	Auge chirurgicale 1 poste Résine synthétique Corian ou polyester armé L 950 mm x H 550 mm x P 620 mm Sans trop plein Bonde à écoulement central Siphon à boule Dossier de protection mural Marque SOGOBA réf maeva 2 ou équivalent	Robinetterie murale col de cygne en acier inoxydable éclipable et autoclavable avec mitigeur thermostatique, filtre en sortie et clapets anti-retour avec détecteur automatique alimentée sur secteur De marque DELABIE ou équivalent



Vide bassin VI01 <u>Localisation</u> : Local L.BAS.	Vide bassin sur pied Porcelaine vitrifiée Alimentation EF/ECS 500 x 400 mm / Hauteur 48 cm Sans abattant Sur pied Chasse directe / Evacuation diamètre 100 mm Crédence type stratifié compact Marque Jacob Delafon ou équivalent	vide bassin sur pied Porcelaine vitrifiée Alimentation EF uniquement 500 x 400 mm / Hauteur 48 cm Sans abattant Chasse directe / Evacuation diamètre 100 mm Crédence type stratifié compact
Vidoir avec grille porte seau VI02 <u>Localisation</u> : Local ménage.	Vidoir suspendu avec grille porte seau EF/ECS Evacuation diamètre 100 mm Marque Jacob Delafon ou équivalent	Mitigeur mural EF/ECS Marque DELABIE réf 2519 ou équivalent

<p>PAIH 01/02</p> <p><u>Localisation :</u> Local de désinfection</p>	<p>Plan de travail en résine de type solid surface, non poreux, lisse, avec absence de zone d rétention monobloc et joint imperceptible. présentant : Une profondeur utile de plateau minimale de 600mm ; Cuves rectangulaires (L 537 x l 403 x P 187mm) avec graduations et housse stériles pour le rinçage Tube surverse Poissonnière blanche en polypropylène autoclavable Crédence Meuble en aggloméré 19 mm comprenant : Façade meuble et côté meuble blanc avec champs pvc gris Pieds de 100 mm réglables, plinthes PVC amovibles sur clips Ports en aggloméré de 19mm d'épaisseur sur charnières à ressorts amorties avec poignées inox Tapis PVC pour la rétention en fond de meuble</p> <p>Système d'évacuation avec 2 évacuations séparées, l'une pour la partie pré traitement et l'autre pour la désinfection et rinçage terminal Clapets anti-retour sur l'évacuation pré-traitement Siphons autoclavables à culot verre démontable Bonde inox avec vidange par tube surverse</p> <p>PAIH01 / PAIH02 : 2 paillasse dans la zone de désinfection de marque ANIOS type module easy touch ou techniquement équivalent Dimensions PAIH01 : 6,33 x 0,60 m Dimensions PAIH02 : 2,80 x 0,60 m</p>	<p>Ensembles de pré filtration à 0,5 µm en protection du filtre terminale à 0,2 µm avec carter</p> <p>Robinet à détection électronique avec bec orientable avec raccords pour adaptation filtration</p> <p>Système d'aspiration anti-émanation des vapeurs de produits de désinfection</p> 



PAIH 03 <u>Localisation :</u> Local ménage	<p>Paillasse humide en résine: Plan de travail en résine présentant : Un plateau d'une épaisseur minimale de 25mm ; Une charge minimale supportée par le plateau 200 kg/m² ; Une profondeur utile de plateau minimale de 600mm ; Un dossier à congé de 150mm ; Un vide technique arrière minimum de (derrière robinet) de 120mm ; Une retombée de 100mm sur tout le pourtour du plateau ; Un bandeau cache fluides à l'arrière du piètement, hauteur minimale 500mm ; Un piètement en acier thermo laqué en H (40x40mm) ; Des vérins sous piètement permettant une hauteur de travail à +900mm du sol Des rangements sur roulettes seront prévues en dessous des cuves Un passage libre pour réfrigérateur sous paillasse le cas échéant (hauteur et profondeur à anticiper) ;</p> <p>o Plomberie : 1 cuve de dimension minimale 400x500x300 profondeur, sans trop plein ;</p> <p>PAIH03 : Paillasse humide dans le local ménage avec 1 cuve 400 x 500 x 300 dimensions suivant plan architecte</p>	<p>1 robinet mitigeur haut avec commande par cellule sur secteur ;</p>
ATT01 <u>Localisation :</u> Attente Valides Salle de désinfection des endoscopes	<p>Attente EFS pour fontaine ou automate DN 15 ou DN 20 suivant le matériel raccordé Attente EU de Ø32 ou 40, avec siphon à col de cygne PVC collé posé à 50 cm de hauteur Vanne ¼ de tour à boisseau sphérique avec clapet antipollution type EA</p>	
ATT02 <u>Localisation :</u> L.bas. Zone LDE – Salle de désinfection des endoscopes	<p>Attente EFS/ECS pour lave-bassin, lave-linge, lave-vaisselle DN 15 ou DN 20 suivant le matériel raccordé Attente EU de Ø100 lave-bassin en attente horizontale murale positionnée à l'axe à hauteur 18 cm , avec siphon à col de cygne PVC collé posé à 50 cm de hauteur Vanne ¼ de tour à boisseau sphérique avec clapet antipollution type EA</p>	



SIF03 <u>Localisation :</u> Stock. Prod. Désinfection Zone LDE – Salle de désinfection des endoscopes Local CTA	Siphon de sol PVC moulé avec platine Diamètre 50 mm Grille amovible avec finition grille métallique renforcée solidaire de la cloche avec garde d'eau de 45 mm de marque NICOLL et référence sitar ou techniquement équivalent	

Nota : les réseaux d'alimentation des équipements seront encastrés en cloisons.

Les caractéristiques des attentes nécessaires pour les **LDE standards simple cuve existants** sont les suivantes :

Eau :

- Eau pour soins standard préfiltrée, dureté maxi 8.9° français
- Pression entre 2.5 et 3.5 bars
- TH entre 100 et 300mg/L [Ca, Mg CO3]
- PH entre 6,5 et 9
- T° 38 – 40°C
- Conductivité $\geq 200 \mu\text{S/cm}$
- 1 disconnecteur de type B/A
- 1 alimentation EC 45°C mini + 1 alimentation EF par machine, non mitigé
- Diamètre (mm) : Raccords 20/27
- Débit : 6l/min
- Position des attentes : 450 à 800 mm du sol

• Rejet Eau Usée :

- Nature du rejet : Vidange DN50
- Nombre : 1
- Diamètre : DN50
- Débit : 20 l/min
- Position des attentes : hauteur 53-60 cm du sol

Les caractéristiques des attentes nécessaires pour les **LDE standards double cuve transmurale** sont les suivantes :

Eau :

- Eau pour soins standard préfiltrée, dureté maxi 8.9° français
- Pression entre 2 à 6 bars
- PH entre 6,5 et 9
- Conductivité $\geq 600 \mu\text{S/cm}$ à 20°C
- Taux de chlorures max 50 mg/l



- 1 alimentation EC 35°C mini+/-2° + 1 alimentation EF par machine, non mitigé
- Diamètre (mm) : Raccords 20/27
- Débit : 5l/min
- Position des attentes et cheminement : au-dessus du laveur

▪ **Rejet Eau Usée :**

- Nature du rejet : Vidange DN50
- Nombre : 2
- Diamètre : DN50
- Débit : 20 l/min
- Cheminement : A fleur du coté gauche de la machine (vu depuis le coté chargement sale)
- Position des attentes : 35 cm du sol +/-5mm

Les caractéristiques des attentes nécessaires pour les **LDE standards simple cuve transmural** sont les suivantes :

Eau :

- Eau pour soins standard préfiltrée, dureté maxi 8.9° français
- Pression entre 3 à 6 bars
- PH entre 6,5 et 9
- Conductivité $\geq 600 \mu\text{S/cm}$ à 20°C
- Taux de chlorides max 50 mg/l
- 1 alimentation EC 35°C mini+/-2° + 1 alimentation EF par machine, non mitigé
- Diamètre (mm) : Raccords 20/27
- Débit : 135l/H
- Position des attentes et cheminement : au-dessus du laveur▪

Rejet Eau Usée :

- Nature du rejet : Vidange DN50
- Nombre : 1
- Diamètre : DN50
- Débit : 10 l/min
- Cheminement : de la cuve vers les évacuations
- Position des attentes : une colonne d'évacuation de 110 mm via connecteur

4.6.2 - ACCESSOIRES SANITAIRES

Ces équipements seront complétés par :

- Barre de relevage

Les équipements fournis par le maître d'ouvrage et qui devront être posés dans le cadre des travaux sont les suivants :

- Distributeurs de savon,
- Distributeurs de papier hygiénique
 - 1 dévidoir à papier en nylon blanc
- Distributeurs d'essuie-mains
- Distributeurs de SHA

4.6.3 - SUPPORTS

4.6.3.1 - Supportage équipements/accessoires sanitaires

La conception des cloisons étant des cloisons légères, le titulaire du présent corps d'état devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer un supportage conforme aux normes et réglementations en vigueur notamment :

- Pour les réseaux situés en gaines techniques,
- Pour les équipements et accessoires.

La conception des supports sera :

- De plancher à plancher dans les gaines techniques,
- Des cadres pour les réservoirs de WC et meubles vasques.

Pour les appareils sanitaires et les équipements fixés sur les cloisons :

- Les renforts de cloison légère pour supportage des équipements sanitaires suspendus seront à la charge du corps d'état Cloison/Doublage (exigences : dimensions et positions, seront à formuler par l'Entreprise du présent corps d'état auprès de l'Attributaire du corps d'état Cloison/Doublage),
- Les renforts de cloison pour bâti-support de WC ou vidoir seront à la charge du présent corps d'état.
- Tous les équipements sanitaires devront pouvoir supporter les charges indiquées dans la NF XP D12-208 de 2012 (résistance aux charges statiques).

4.6.3.2 - Équipements fixés sur les planchers

Ces supports seront des profilés type MUPRO ou équivalent approuvé. L'Entreprise devra, pour réaliser les supports de tuyauteries d'allure horizontale sur les planchers, prendre toutes les dispositions nécessaires, compte tenu de la nature des dalles (dalles alvéolaires, dalles précontraintes) et avant toute exécution, demander les directives à l'Entreprise de Gros Œuvre.

Les matériaux (en évacuation comme en distribution) seront de type :

- Chevilles laiton,
- Tiges, rails et colliers en électro zingué,
- Autres accessoires en électro zingué.

Le supportage par colliers PVC sera prohibé.

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

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

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

4.6.4 - TRAPPES DE VISITE

Les gaines techniques seront équipées de trappes de visite ou portes d'accès (hors présent corps d'état). Le titulaire du présent corps d'état devra donner les dimensionnements, les positions et altimétries de celles-ci au corps d'état cloisons, qui en assurera la fourniture et la pose.

En particulier :

- Les dévoiements en faux-plafonds seront accessibles par trappe (soit au niveau des impacts, soit au niveau des changements de direction) ;

Les agencements des équipements et des tuyauteries à l'intérieur des gaines devront permettre un accès aisé aux divers éléments nécessitant un entretien, robinetteries, tampons hermétiques sur évacuations, etc.).

4.6.5 - FOURREAUX

Le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture des fourreaux avec platine d'étanchéité pour les sols souple ou similaire. La pose sera réalisée par le titulaire du corps d'état revêtement de sols.

Fourreau en PVC à prévoir en traversée de mur, cloisons et planchers sur les réseaux d'alimentation et d'évacuation (l'Entreprise suivra en particulier la norme NF P 52-305-1 de mai 1993 DTU 65.10).

Fourreau en acier à prévoir en traversée de murs et planchers sur les réseaux de colonnes sèches

4.6.6 - RESTITUTION COUPE-FEU DES PAROIS TRAVERSEES

Lorsque les canalisations d'évacuation hors gaines traversent des recoupements de compartiments ou des cloisons coupe-feu, elles devront respecter la réglementation incendie CO31 et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que les parois traversées.

L'entrepreneur se référera au plan de repérage de cloisons et des locaux coupe-feu du projet réaliser par l'architecte.

Les dispositifs coupe-feu devront impérativement disposer d'un PV d'essais valide à la date du permis de construire. Ils seront présentés pour examen et visa à la maîtrise d'œuvre avec une fiche produit avant commande et pose.

5 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

5.1 - SPECIFICATIONS CVC

5.1.1 - GENERALITES

5.1.1.1 - Objet

Ces spécifications techniques complètent et détaillent la description des ouvrages ci-avant.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise, si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et si elle n'a pas été acceptée par le Maître d'Œuvre après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres Entreprises.

5.1.1.2 - Normes et règlements

Le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération, et qui leurs sont applicables.

Les matériels sélectionnés doivent justifier d'un marquage CE et doivent être classés EUROVENT.

5.1.1.3 - Notes de calcul

5.1.1.3.1 - Généralités

Elles ont toutes pour origine l'Entreprise titulaire du présent corps d'état, et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur.

Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. C'est le cas notamment des natures des matériaux de construction et d'isolation de l'immeuble. Ces vérifications doivent être menées à l'aide des documents contractuels du marché des Entreprises concernées. En cas de différence notable le Maître d'Œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.

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

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

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

5.1.1.3.2 - Liste des documents à fournir

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état doit fournir les documents suivants :

- Hypothèses de calcul
- Apports et déperditions local par local,
- Note de calculs des réseaux aérauliques

- Fiches techniques de tous les matériels

5.1.1.3.3 - Règles de calcul

5.1.1.3.3.1 - Bilan thermique

Calcul des déperditions	Le calcul des déperditions est mené suivant la norme NF EN 12831 ainsi que les prescriptions des "Règles Th" ; les valeurs des coefficients U de transmission des parois ne figurant pas dans les "Règles Th" sont arrêtées avec le Maître d'Œuvre. Les bilans pour installations ne sont jamais établis à partir des coefficients Ujn.
Calcul des apports	Le calcul des charges des locaux climatisés en toutes saisons est, en outre, établi soit par emploi : <ul style="list-style-type: none"> du fascicule n°2 AICVF du manuel CARRIER 1ère partie du logiciel CLIMAWIN de méthodes et logiciels agréés préalablement par le Maître d'Œuvre. fiches détaillées apports et déperditions (équipements, personne, éclairage)
Calcul des infiltrations	Le calcul des infiltrations d'air extérieur est établi sur les bases suivantes : Classe d'étanchéité à l'air des baies, Perméabilité dans la classe suivant diagramme du DTU Menuiserie, au linéaire de joint, ou à défaut au m² de base. Vitesses moyennes du vent à la station météorologique la plus proche ou la plus représentative (lieu et altitude notamment) en hiver d'une part, en été d'autre part, à convertir en pression. Sauf orientation d'un vent sur une façade exposée, ces pressions sont utilisées pour toutes les façades du bâtiment avec la température extérieure contractuelle.

5.1.1.3.3.2 - Réseaux hydrauliques

5.1.1.3.3.2.1 - Pertes de charge

Les pertes de charge sont calculées au moyen :

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

La perte totale de pression tient compte :

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

5.1.1.3.3.2.2 - Vitesses maximales

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

Remarques :

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

5.1.1.3.3.2.3 - Pertes thermiques

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

TEMPERATURE RESEAU T [°C]	PERTES THERMIQUES
95 > T > 55	10% de la puissance aux émetteurs
T < 55	5% de la puissance aux émetteurs

5.1.1.3.3.3 - Réseaux aérauliques

5.1.1.3.3.3.1 - Pertes de charge et vitesses

Elles sont calculées au moyen :

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

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

RESEAUX	VITESSE [M/S]	PERTE DE PRESSION LINEIQUE [PA/M]
"Basse vitesse" ou "Basse pression"	V < 5 m/s pour débit < 2 200 m³/h Pour antennes terminales situées en plafond des locaux ou avec diffuseurs raccordés sur le conduit	0,7
"Moyenne vitesse" ou "Moyenne pression"	5 m/s < V < 10 m/s pour débit < 40 000 m³/h Pour collecteurs situés en gaines techniques	0,7
"Haute vitesse" ou "Haute pression"	10 m/s < V < 20 m/s Avec système de détente terminale	4
Prise et rejet d'air	V ≤ 2 m/s	Vitesse rapportée à la surface utile

5.1.1.3.3.3.2 - Pertes thermiques

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

5.1.1.3.3.4 - Terminaux thermiques

5.1.1.3.3.4.1 - Batteries aérauliques

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

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

5.1.1.3.3.5 - Terminaux aérauliques

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

5.1.1.4 - Symbolique

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

5.1.1.5 - Plans et schémas d'exécution

5.1.1.5.1 - Généralités

Les plans d'exécution comprendront :

- plans avec coupes et indication des altimétries(en mission de base),
- plans de réservations et socles avec indication des surcharges,
- schémas de principe de fonctionnement,
- schémas électriques et de régulation,

Les plans de chantier de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP, à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

5.1.1.5.2 - Cartouche

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- le numéro du corps d'état et sa désignation en clair,
- le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- la date du plan et celle de chaque indice,
- les noms des personnes de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- l'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- l'échelle (ou les échelles),
- trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, Bureau de Contrôle, Maître d'Œuvre).

5.1.1.5.3 - Graphisme

Un graphisme des équipements thermiques doit être complété par :

- la surimpression sur fonds de plans d'Architecte, des obstacles déterminant les cheminements, notamment la poutraison,
- des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la poutraison et des passages des autres corps d'état,
- des élévations de ces "nœuds" ainsi que des locaux techniques avec la figuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état, encombrements de leurs matériels et des espaces à laisser pour leur accès et leur dépose et repose,
- l'indication des sections, des dimensions, des arases inférieures par rapport au sol fini, des débits par tronçon de chaque réseau,
- l'indication dans chaque local traité des puissances, débits, caractéristiques des appareils terminaux,
- le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,
- des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux afin de clarifier leurs tracés en plans et élévations et de procurer des vues d'ensembles (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indications des sections, des dimensions, des débits.

5.1.1.5.4 - Repérages

Les repérages concernant :

- les détails,
- les coupes,
- les niveaux,
- les révisions,

sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.

5.1.1.6 - Locaux techniques

5.1.1.6.1 - Dispositions réglementaires

Les locaux techniques et assimilés, par exemple : les stockages de fioul, les réfrigérants atmosphériques ; etc..., respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- les dimensions,
- les zones d'isolement éventuelles,
- les accès.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état doit préciser les dispositions du projet sur des documents graphiques, de préférence, qui après accord du Maître d'Œuvre, doivent être diffusés aux corps d'état concernés.

Dans le cas des chaufferies : pose d'une étiquette « chaufferie ».

5.1.1.6.2 - Aménagement des locaux techniques

Permet de circuler autour, ou au moins sur 3 côtés, de chaque appareil par une zone libre de 0,50 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel.

Laisse bien accessible chaque partie de matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d'entretien, de sectionnement et purges.

Permet l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, soit par échelles fixées et éventuellement passerelles.

Permet le démontage et le remontage de tout ou d'une partie de chaque matériel et organe sans autre dépose.

Comporte les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage notamment, à force spécifiée).

Assure la mise hors d'eau des matériels socles dressés, longrines etc. Les tableaux électriques sont de plus implantés hors de l'aplomb de canalisations d'eau.

Comporte les extincteurs appropriés et réglementaires.

Comporte la ventilation réglementaire des locaux techniques naturelle et permanente ou mécanique et thermostatée ou sur détection.

Comporte les évacuations d'eau de vidange ou de fuite.

5.1.1.6.3 - **Ouvrage de serrurerie**

Les ouvrages de serrurerie d'aménagement font partie intégrante des prestations de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état et notamment :

- passerelles, largeur mini 0,80 m, sol en caillebotis d'acier galvanisé, garde-corps total. Toute surface horizontale accessible pour la maintenance située à > 1,50 m du sol est également pourvue de garde-corps,
- échelles, en acier galvanisé avec crinolines pour hauteur > 1,50 m depuis le sol,
- couvertures de caniveaux et de fosses, en caillebotis d'acier galvanisé, à éléments de poids < 30 Kg, posés sur cornières scellées.

5.1.1.7 - **Acoustique**

Les exigences acoustiques doivent répondre aux textes réglementaires.

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

- les accès sont traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dBA à leur façade),
- les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques sont équipés d'atténuateurs,
- les prises et rejets d'air comportent toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs, etc., à faible perte de charge (<3 daPa),
- les locaux techniques en terrasses et en étages comportent une dalle flottante sans scellement,
- tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnés sur l'hydraulique (les "édurites" sont interdites), avec continuité électrique,
- les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque,
- tout matériel susceptible de dilatation doit être isolé des supports par matériau résilient durable,
- tout circuit aéraulique est équipé d'atténuateurs au plus proche de la source sonore entre celle-ci et les locaux desservis, placés de préférence le plus près possible des parois du local technique, à baffles profilés parallèles à vitesse de flux < à 10 m/s.

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

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

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

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état doit veiller à ce que les appareils équipés d'isolateurs de vibration soient également équipés de manchons anti-vibratiles sur les raccordements aérauliques et hydrauliques. S'il est prévu des isolateurs de vibration externe à l'appareil, des manchons anti-vibratiles sont à installer sur l'extérieur de l'appareil en complément d'éventuels manchons installés à l'intérieur de l'appareil.

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

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

Les tuyauteries de diamètre > 50 mm sont supportées par des suspentes à ressort pour une distance minimale de 11 m depuis l'appareil desservi, sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre.

Toutes les tuyauteries de fluide frigorigène sont isolées totalement de la structure du bâtiment.

5.1.1.7.1 - Plots à ressort

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

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

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

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

5.1.1.7.2 - Plots à ressort sous carter

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

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

5.1.1.7.3 - Plots en néoprène

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

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

5.1.1.7.4 - Suspentes à ressort

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

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

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

5.1.1.7.5 - Suspentes néoprène

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

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

5.1.1.7.6 - Plaques d'isolation en caoutchouc

- des plaques d'isolation en caoutchouc sont installées sous les équipements spécifiés ou incorporés dans les massifs bétons,
- les plaques sont équipées de feuilles de tôle de 3mm pour assurer une bonne répartition de charge. Les feuilles ont une semelle supérieure anti-dérapante.

5.1.1.7.7 - Châssis modulaires pour massifs inertiels

- chaque châssis se compose d'une construction soudée en acier avec ferrailage de renfort 35 mm au-dessus le ras inférieur du châssis. La profondeur du châssis fait au minimum 1/12e de la longueur du plus grand côté, ou 150 mm au minimum,
- un gousset d'angle à chaque coin permet le montage d'un plot à ressorts avec vis de vérinage,
- pour les châssis dont la longueur dépasse les 2 400 mm, des goussets additionnels sont montés sur les côtés (pour un total de 6 au minimum),
- chaque châssis reçoit une couche de peinture anti-rouille rouge sur les parties externes,
- le poids total de chaque châssis compris le béton à 2 245 kg/m3 fait au minimum 1,5 fois le poids de l'équipement à monter dessus.

5.1.1.7.8 - Châssis de supportage

- chaque châssis se compose d'une construction soudée en acier, suffisamment rigide pour maintenir les équipements avec des plots à ressort. La profondeur du châssis fait au minimum 1/11ème de la longueur du plus grand côté, ou 110 mm au minimum,
- un plot à ressort à chaque coin est fixé sur le ras inférieur du châssis, ou dans un gousset d'angle monté en retrait afin de maintenir un centre de gravité le plus bas possible,
- pour les châssis dont la longueur dépasse les 1 600 mm, des plots additionnels sont montés sur les côtés (pour un total de 6 au minimum),
- chaque châssis reçoit une couche de peinture anti-rouille sur les parties externes,
- l'équipement supporté est disposé de façon égale sur le châssis afin de bien répartir les charges sur chaque plot. L'Entreprise titulaire du présent corps d'état prendra en compte le poids du châssis pour la sélection des plots.

5.1.1.8 - Matériel

- le matériel est neuf, exempt de toute altération, oxydation ou autre et livré sur chantier dans la présentation du fabricant,
- l'extérieur et l'intérieur du matériel sont maintenus en bon état en cours de travaux par emploi des protections nécessaires : tôle de protection, emballages conservés "in situ", bâchages, bouchons d'obturation d'orifices, etc.,
- toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés, reçoivent deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire,
- chacun des appareils principaux porte une plaque signalétique de lisibilité durable,
- le matériel est adapté aux natures des fluides utilisés, avec températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l'installation,

- les caractéristiques des matériels ne sont jamais choisies par défaut. A moins d'accord du Maître d'Œuvre, les choix ne portent jamais sur le premier et le dernier appareil dans la gamme,
- tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation,
- les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même,
- tous les matériels sont supportés par le corps d'état Équipements thermiques et aérauliques à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent,
- les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur. Dans le cas d'extension d'installations existantes les matériels sont de même origine et même gamme dans la mesure du possible et avec l'accord de l'utilisateur, à moins que des novations intéressantes techniquement soient intervenues entre-temps (sous avis technique). Dans ce dernier cas, l'accord est donné par l'utilisateur et le Maître d'Œuvre. Ceux-ci pourront demander l'obtention d'une garantie spécifique portant sur la continuité de fabrication et sur le service après-vente,
- en cas d'utilisation de matériel ou de système inusuel, le Maître d'Œuvre peut exiger de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état qu'elle lui fournisse l'approbation des choix et des mises en œuvre de la société dont ce matériel ou ce système sont originaires. En outre, il peut exiger la contribution effective de cette société à la prestation, tant à son étude qu'à sa réalisation, dans le cadre des obligations de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état,
- l'Entreprise titulaire du présent corps d'état doit pouvoir fournir un échantillon de l'ensemble des matériels mis en œuvre sur le projet,
- une cellule témoin peut être demandée par la Maîtrise d'Œuvre lorsqu'un ouvrage spécifique ou répétitif se présente. Dans ce cas, l'objectif de la cellule témoin est de :
 - constater le caractère adéquat des modèles (qualité de construction, facilité d'accès pour l'entretien),
 - simuler le fonctionnement dans les conditions d'utilisations projetées (comportement aéraulique, séquences de fonctionnement, vibrations, niveau sonore).

Toutes les anomalies détectées seront consignées sur le rapport de la cellule témoin et devront être corrigées par le fournisseur en vue de la fabrication du modèle définitif

Le fournisseur doit prévoir la prise en charge du déplacement de 4 personnes sur le site d'essai.

5.1.1.9 - Repérage

Le repérage des installations comporte :

- des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en sous-sols ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales. Ces plaques portent un numéro de code, soumis au Maître d'Œuvre pour accord, et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte,
- un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, aux canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes et des conduits aérauliques avec fléchage du sens du flux ; pour les conduits aérauliques, ce fléchage est suffisant s'il est complété par l'indication de l'état de l'air (traité, vicié, etc.) et du code de l'installation spécifique,
- les volants et leviers de robinetterie sont peints aux mêmes teintes,
- un schéma plastifié et vissé apposé dans chaque local technique, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors

local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel, l'utilisation des même teintes conventionnelles,

- une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, par exemple batterie de chauffe terminale, faux plafond, clapet coupe-feu, de couleur ou forme distincte correspondant à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent. Les pastilles visibles du sol seront posées au plus près des organes.

5.1.1.10 - Essais

5.1.1.10.1 - Généralités

Les essais sont planifiés et effectués par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état avant tout contrôle de réception.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état consigne en temps utile tous les résultats relevés dans un document établi suivant le cadre défini par le Maître d'Œuvre. Ce document liste tous les essais dynamiques et opérationnel de l'installation et précise pour chaque organe de réglage et équipement, les paramétrages et réglages statiques et/ou dynamiques. Ce document de relevés des essais est obligatoirement joint au DOE.

Le rapport, complété pour les installations importantes et complexes à la demande du Maître d'Œuvre par des plans schématiques de format A3 facilitant son établissement et clarifiant son analyse, est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire procéder par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état à tous essais de contrôle souhaitable. Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareil, sont fournis par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état. Elle assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le Maître d'Ouvrage, toutes les déclarations réglementaires. L'Entreprise titulaire du présent corps d'état se fait assister par les constructeurs pour les essais de matériels frigorifiques, des brûleurs, des traitements d'eau et autres matériels spécifiques.

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions des documents techniques COPREC sections conditionnement d'air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du CCTG des marchés publics (si celui-ci est applicable).

L'échantillonnage des essais devra respecter au minimum la classe C de la NF EN 12 599 pour les émetteurs terminaux

A titre de complément, la liste des essais principaux est fournie dans les paragraphes suivants.

Ces prescriptions sont complétées par les suivantes :

- toutes les parois intérieures des installations sont nettoyées avant essais,
- les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques,
- pas de "seuil inférieur",
- tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identique,
- les températures d'ambiance sont relevées et consignées pour chaque local traité. L'humidité relative d'ambiance, les surpressions et/ou dépressions sont de mêmes relevées et consignées lorsqu'elles font l'objet de conditions précises à garantir,
- les essais de filtration d'air, s'ils sont imposés, sont réalisés après diffusion d'air,
- des mesures acoustiques portent sur 5 % des locaux à définir avec le Maître d'Œuvre et sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1,50 m du sol et de la source sonore dans le local,
- pour les installations spécifiques ou répétitives, le Maître d'Œuvre pourra demander une plateforme 'essais en usine afin de valider/tester en usine le fonctionnement de l'ensemble des équipements concernés.

Pour les essais de garantie de résultat, l'Entreprise titulaire du présent corps d'état doit procéder à des campagnes de mesures à effectuer dans les locaux au moyen d'enregistreurs (température, hygrométrie, etc.) sur le principe de sondages, selon les indications du Maître d'Œuvre, y compris matériels et personnel nécessaire.

5.1.1.10.2 - Essais de réseaux hydrauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Conditionnement	Réalisation par un laboratoire accrédité de l'analyse d'eau de chaque circuit fermé d'eau chaude ou d'eau glacée. Fourniture d'un rapport d'analyse justifiant de la bonne adéquation du conditionnement en regard de l'usage du circuit et de la nature des matériaux en présence.
Étanchéité	A contrôler avant couverture (calorifugeage, etc.) et après rinçage. La pression d'épreuve est généralement au minimum 1,5 fois la pression d'utilisation maximale. Pour les réseaux d'eau chaude, elle devra être au minimum de 6 bars. La durée de la mise en pression est au minimum de 2 heures.
Équilibrage des réseaux	Équilibrage des débits à fournir à chaque point de livraison, en fonction des débits théoriques, et à l'aide des organes d'équilibrage. Rapport avec nombre de tours de réglage des organes.
Pompes	Après équilibrage des réseaux, effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, niveaux sonores et vibrations des pompes du réseau. Contrôle de la permutation sur pompes de secours. Affichage plastifié de la courbe débit/ hauteur manométrique avec indication du point de fonctionnement.
Maintien de pression	Enclenchement du groupe de maintien de pression aux valeurs de consigne.
Mise en température	Mise en température provisoire de l'installation afin de vérifier l'alimentation à température prévue de chaque appareil, et la dilatation normale.

5.1.1.10.3 - Essais des systèmes aérauliques

Les points suivants sont à contrôler (au minimum) :

Centrales d'air et Caissons d'extraction	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démarrage/arrêt, asservissements de l'unité ▪ Différence de pression des filtres ▪ Pression et dépression ventilateur ▪ Vitesse de rotation ▪ Débit ▪ Essais de déclenchement de la détection de fumée et arrêt CTA ($CTA \geq 10000m^3/h$) ▪ Asservissements des registres. Test de l'arrêt CTA en cas de fermeture des clapets coupe-feu asservis à la Détection Incendie. ▪ Fonction antigel ▪ Test de la limite haute sur l'hygrostat de sécurité (risque d'inondations) ▪ Fonctionnement de la régulation : points de consigne, bandes proportionnelles, lois de régulation, arrêt/démarrage CTA suivant demande.
Unités de Traitement Terminal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marche/arrêt ▪ Débit ▪ Asservissements (arrêt ouverture fenêtres, etc.)
Équilibrage des réseaux aérauliques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Essais d'équilibrage des réseaux de manière séquentielle : tranche par tranche puis réseau par réseau jusqu'à la centrale, avec vérification des débits soufflés aux grilles.

5.1.1.10.4 - Procédures d'essai des salles à empoussièrément contrôlé

Le titulaire du présent corps d'état doit prévoir la validation des classes obtenues par un organisme indépendant agréé.

Nota :

En cas de non-obtention des exigences de classes d'empoussièrément et/ou bactériologiques, le titulaire du présent corps d'état devra mettre en conformité les installations et de nouveau faire réaliser à ses frais la prestation de contrôle par l'organisme précédent.

Le rapport d'essais précisera pour chaque salle :

- les caractéristiques nominales de fonctionnement (surfaces, volume, débit de brassage et d'air neuf) et localisation des reprises,
- les résultats de mesures dont notamment :
 - surpression, débits aérauliques, vitesse du flux d'air sous les filtres, température de soufflage et d'ambiance, humidité de soufflage et d'ambiance, niveau de pression acoustique à 1,5 m du sol,
 - intégrité des filtres terminaux,
 - débit de recyclage, puissance absorbée sur les CTA en recyclage, pertes de charge internes aux filtres des CTA,
 - débit de reprise pour chaque point de reprise en partie basse et/ou haute,
 - classe d'empoussièrément, classe de cinétique de décontamination particulaire à 0,5 µm, classe bactériologique et classe de cinétique de biocontamination.

Les certificats d'étalonnage en cours de validité des appareils de mesures mis en œuvre seront joints au rapport de contrôle.

Toutes les salles à empoussièrément contrôlé devront être réceptionnées en conformité avec la NORME ISO/DIC 14-644 - 2 ; seront également effectués les tests suivants :

TEST OU ESSAI	PRINCIPE
Contrôle des filtres par test DOP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Émission d'un aérosol d'essai de diamètre moyen 0,3 µm et d'une concentration de 100 mg/m3 en amont du filtre à tester. ▪ Calibrage du photomètre à 100 % par prélèvement en amont du filtre (plénum ou caisson du filtre). ▪ Vérification de l'étanchéité du filtre, plan de joint et média, par balayage de ceux-ci avec la sonde isocinétique du photomètre à ½ cm de distance. ▪ Interprétation des mesures selon BSI 5295. ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un photomètre et générateur DOP.
Contrôle de la qualité de l'air ambiant	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conformément à la norme NF S90-351, le prélèvement de l'air ambiant se fait à l'aide de la sonde isocinétique placée à environ 1 m du sol des points définis par la norme NF S90-351. ▪ Expression des résultats selon norme NF EN ISO 14644-1 ▪ Pour chaque point, un minimum de 3 prélèvements homogènes sera effectué. ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un compteur de particules ROYCO 5230 ou équivalent.

TEST OU ESSAI	PRINCIPE
Contrôle de la Vitesse d'air	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour les filtres HEPA montés sur les postes à flux laminaire la sonde est placée à 15 cm du média en des points répartis régulièrement (norme NF EN ISO 14644-2). ▪ Les résultats sont exprimés en mètre par seconde. ▪ Déduction de la laminarité selon définition norme NF EN ISO 14644-2. ▪ Établissement d'une carte des vitesses pour les flux laminaires selon NF EN ISO 14644-2. ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un anémomètre à hélice.
Contrôle des Pressions entre zones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le contrôle est effectué à l'aide d'un micro manomètre sur lequel on aura branché deux tuyaux, l'un raccordé à la salle à contrôler, et l'autre à la pièce annexe. ▪ Les résultats sont exprimés en Pascal. ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un micro manomètre ALNOR ADX 55.
Mesure de l'aérobiocontamination	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elle s'effectue à l'aide de boîte de Pétri contenant un milieu Tryptocase soja (non sélectif pour germes totaux), placée dans un Ochlovar (conforme NFS 90 351), prélevant un débit d'air connu. ▪ Chaque prélèvement s'effectuera pendant 4 minutes (600 litres prélevés). ▪ Les boîtes sont ensuite placées dans une étuve à 30-37°C pendant 48 heures. ▪ Traitement après incubation. ▪ Dénombrement et expression des résultats en UFC (Unité Formant Colonie)/cm². ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un Ochlovar.
Cinétique de décontamination particulaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pollution de la zone (+ de 100.000 particules de 0,5 µm/p3). ▪ Méthode de pollution proposée : poire à fumée ou arrêt des ventilations si ventilation autonome par bloc. ▪ Mesure en un point de la salle de diminution du taux particulaire jusqu'à stabilisation. ▪ Détermination de la classe de cinétique de décontamination selon NF S 90-351. ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un compteur de particules ROYCO 5230 ou équivalent.
Cinétique de décontamination bactériologique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pollution de la zone (+ de 100 000 particules de 0,5 µm/m3). ▪ Méthode de pollution proposée : arrêt des ventilations durant 30 minutes. ▪ Mesure en un point de la salle. ▪ Durant une période de 30 minutes, 3 prélèvements seront effectués. ▪ Détermination de la classe de cinétique de décontamination selon NF S 90-351. ▪ Cette mesure est faite à l'aide d'un Ochlovar.

5.1.1.10.5 - Essais de la GTC (gestion technique centralisée)

Sur la partie de l'installation concernant le corps d'état, l'Entreprise titulaire du présent corps d'état devra effectuer des essais sur l'ensemble de la chaîne concernant la GTC.

Essais au niveau 0	Essai du capteur
Essais au niveau 1	Essai du report de la valeur entre l'organe raccordé et l'automate du local ou de la zone gérant le point.
Essais au niveau 2	Essai complet de la chaîne entre l'organe et le concentrateur de la zone.
Essais au niveau 3	(Essai coordonné avec le corps d'état titulaire de la supervision lorsque celle-ci n'est pas dans le corps d'état) essai de la chaîne entre l'organe et le poste supervision.
Essais au niveau 4	(Selon sites : essais coordonnés avec une GTC "site" regroupant plusieurs supervisions.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état devra fournir avant essai :

- la liste complète des points GTC avec références, adresses, etc.,
- une fiche descriptive des caractéristiques de l'interface de tout point de comptage ou commande (réf. équipement, tension/intensité entrée, impulsions),

Les vérifications de report de comptage doivent se faire à partir de l'incrémentation d'un débit réel dans la canalisation.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état devra prévoir antérieurement aux essais sur site, l'organisation d'une plate-forme d'essais complets, incluant la supervision du corps d'état concerné. Cette plate-forme comportera :

- 1 organe de comptage,
- 1 unité terminale (ventilo-convecteur, etc.),
- 1 automate,
- 1 concentrateur et la supervision du corps d'état concerné.

Les tables d'échange seront chargées afin de vérifier la communication entre le concentrateur et la supervision.

5.1.1.11 - Dossier des ouvrages exécutés

5.1.1.11.1 - Liste des DOE

La production par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE - se fera après établissement par elle d'une liste des documents à produire. Les plans DOE doivent être réalisés à partir de plans minutes établis sur chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les plans des DOE doivent être systématiquement fournis en PDF + DWG pour les plans de recollement

Les DOE comprennent :

- les plans et autres documents issus des PEO,
- Mise à jour des plans DOE
- les notes de calculs,
- la documentation technique,
- les procès-verbaux,
- les fiches d'autocontrôle y compris certificats d'épreuve, portant sur l'ensemble du matériel et équipements installés
- l'analyse fonctionnelle,
- la notice d'exploitation,
- la notice d'entretien des équipements,
- la notice de maintenance,
- les procès-verbaux d'essais.

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

5.1.1.11.2 - Plans et autres documents issus des PEO (Plans d'Exécution des Ouvrages)

5.1.1.11.2.1 - Plans d'ensemble et locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux (tuyauteries et conduits) et terminaux d'équipements thermiques, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc.) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement dans l'ordre alphabétique).

La destination des conduits principaux sera précisée sur ces plans (air neuf, soufflage, reprise, extraction, désenfumage de telle zone) ainsi que le sens.

Il en sera de même pour la destination des tuyauteries principales (eau chaude, eau glacée, eau traitée).

Les dispositifs concernant le compartimentage coupe-feu seront particulièrement explicités : degré coupe-feu ou pare flamme, repérage des accès aux clapets, moyens de réarmement, asservissements.

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappe, etc....).

5.1.1.11.2.2 - Plans de fabrications

Ils ne seront pas fournis dans les DOE.

5.1.1.11.2.3 - Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées au titre du DOE.

Dans la mesure du possible, les Entreprises incorporeront ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

5.1.1.11.2.4 - Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système de traitement d'air concernés.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

5.1.1.11.2.5 - Schémas individualisés par système de traitement d'air

Ces schémas seront collectés en DOE.

Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernées et préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants), ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

5.1.1.11.2.6 - Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE, ainsi que le rapport du Consuel à obtenir pour les armoires électriques.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques avec leurs câblages, leurs repérages des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises et des schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements, les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état mentionnera clairement les borniers disponibles.

5.1.1.11.2.7 - Liste des points GTC

Cette liste sera collectée en DOE.

Elle indiquera en clair les points envoyés à la GTC (désignation par libellé, adresse et nature du point, position et référence du capteur, code du local).

Cette liste ne sera utile que pendant la période d'entrée en fonction de la GTC. Elle est, par ailleurs, disponible dans le fichier de données de la GTC.

5.1.1.11.3 - Notes de calculs

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état remettra au DOE l'ensemble de ses notes de calculs.

Les titres de ces documents, ainsi que leurs sommaires permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

Une note préliminaire précisera l'articulation des notes de calculs. Chaque note de calculs sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés éventuellement, ainsi que de la description du système de traitement d'air.

5.1.1.11.4 - Documentation technique

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'Entreprise titulaire du présent corps d'état fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les références des matériaux produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.

La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leurs adresses et téléphones, et intercalaires.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous-traitées.

5.1.1.11.5 - Procès-verbaux

5.1.1.11.5.1 - Procès-verbaux et cahiers d'essais effectués sur le site

Ils seront classés par ordre alphabétique de zone, et par système à l'intérieur d'une zone, avec sommaire et intercalaires. Chaque PV mentionne, pour chaque organe de réglage et équipement, les paramétrages et réglages statiques et/ou dynamiques.

5.1.1.11.5.2 - Procès-verbaux de classements au feu, d'avis techniques, etc.

Ils seront classés par ordre alphabétique de produits, avec sommaire et intercalaires. L'Entreprise titulaire du présent corps d'état précisera la localisation de ces ouvrages.

5.1.1.11.6 - Notice d'exploitation

Elle s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

A ce titre, elle comprend entre autres pour chaque type d'installation :

- le rappel des principes de fonctionnement des circuits et les références des schémas généraux et synoptiques,
- l'ensemble des procédures marche/arrêt,
- l'ensemble des paramètres de conduite,
- la liste des défauts amenant la coupure,
- les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage),

- l'ensemble des positions des organes de manœuvre,
- l'ensemble des indications des appareils indicateurs et des appareils de mesure, pour un fonctionnement normal.

Les procédures de manœuvre détailleront les points suivants :

- consignes de sécurité,
- conditions préliminaires à la manœuvre,
- description de la manœuvre et commentaires,
- description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre.

Remarque importante :

Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée par l'ensemble des renseignements techniques propres à l'opération.

5.1.1.11.7 - Notice de maintenance

Elle suit et complète la notice d'exploitation et aborde le cas des fonctionnements hors limites et des dysfonctionnements.

Elle comporte pour chaque type d'installation, les éléments suivants :

- aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales,
- liste des outils non standards nécessaires à une intervention sur le site,
- les gammes d'intervention, par ordre de priorité :
 - condition de sécurité,
 - condition d'accessibilité,
 - le rappel des visites et de leur périodicité,
 - les gammes de travaux,
 - les modes opératoires de démontage/remontage.

5.1.1.11.8 - DOE et formation

Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'Entreprise titulaire du présent corps d'état, au titre des actions de formation, dues à son marché, présentera ce dossier DOE aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état insistera notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

5.1.2 - ÉQUIPEMENTS

5.1.2.1 - Distribution hydraulique

5.1.2.1.1 - Canalisations

5.1.2.1.1.1 - Qualité et domaine d'emploi

NATURE CANALISATION	DOMAINE D'EMPLOI
Acier noir NF EN 10255+A1-W nuance S195 (Norme en vigueur ancien tarif 1)	Assemblage par raccords en fonte inaltérable (raccords cruciformes interdits), par brides ou par soudure autogène Réseaux d'eau à température < 95°C et tubes enrobés de rayonnement avec estampille spécifique (contrôles distincts en usine, contrôle par épreuve spéciale à la pression et contrôle de la section intérieure). DN 15 à DN 50 (12/17 proscrit)



NATURE CANALISATION	DOMAINE D'EMPLOI
Acier noir NF EN 10255+A1-S nuance S195 (Norme en vigueur ancien tarif 3)	Assemblage dito ci-dessus. Réseaux d'eau à température < 95°C. DN 15 à DN 100 (dito ci-dessus)
Acier noir NF EN 10216-1 nuance P235 (Norme en vigueur ancien tarif 10)	Assemblage par soudure autogène ou électrique et aux appareils et robinetterie par brides à souder avec joints. Réseaux d'eau et d'alimentation de gaz avec "revêtement C", de DN > 50 mm.
Acier galvanisé	Galvanisation à chaud intérieure et extérieure. Assemblage par raccords galvanisés, soudo-brasure sans détérioration de la galvanisation. Si, en raison de difficultés d'exécution, des pièces sont réalisées en acier noir elles sont, après façonnage, galvanisées à chaud en atelier. Alimentation en eau, vidanges "chaudes" condensats "chauds"
Cuivre (Norme en vigueur)	Rigide, assemblage par capillarité ou brasure Circuit de fioul, purges d'air, branchements de terminaux (ø minimum DN 15)
Polyéthylène réticulé (Norme en vigueur)	Sans raccord intermédiaire pour tubes enrobés de rayonnement sur prescriptions du DTU 65.14 P1, P2 et P3 2006, avec assistance obligatoire du fournisseur et avec production de l'avis technique du CSTB ou équivalent.
P.V.C (Norme en vigueur)	Assemblage par raccords collés Vidanges "froides" et condensats "froids" sans pression
Flexibles	A tresse métallique inoxydable pour branchement de brûleurs, branchements masqués de terminaux (DN 12 minimum) A tresse enrobée de vinyle translucide, pour circuits "froids».

5.1.2.1.1.2 - Pose des canalisations

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

Les canalisations en bâtiments destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

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

Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galeries doivent respecter les normes NF P52-304-1 1993 et NF P52-304-1/A1 2000 et NF P 52-304-2 1993 6, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.

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

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

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine.

Les coudes à souder sont du type 5 D, sauf accord spécial du Maître d'Œuvre.

5.1.2.1.1.3 - Dilatation

La dilatation et la contraction des canalisations de tronçons d'allure rectiligne supérieurs à 20 m, pour des températures $\leq 95^{\circ}\text{C}$, sont absorbées :

- a priori par le tracé même des canalisations,
- à défaut par des organes déformables :
 - lyres en tube lisse,
 - "U" avec coudes cintrés ou courbes soudées suivant \varnothing ,
 - compensateurs sans presse étoupe, axiaux à soufflets.

Ces organes sont posés sous précontraintes de 50 % avec guides de part et d'autre. L'emploi des compensateurs doit faire l'objet d'une assistance technique du fournisseur. Des points fixes complètent l'ensemble.

Les effets de dilatation sur les terminaux sont absorbés soit par la configuration des branchements de ceux-ci, soit par emploi de flexibles.

Si des organes déformables sont nécessaires dans le volume des locaux, ils sont masqués, par exemple, par les émetteurs, tout en restant aisément accessibles.

5.1.2.1.1.4 - Supports et fixations

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

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

- Les supports et fixations, en acier galvanisé, proviennent, de préférence, des ensembles disponibles sur le marché, avec emploi de tiges filetées permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois et interposition systématique de matériau résilient à tous les colliers, néoprène ou équivalent alvéolé pour les canalisations "chaudes", coquilles d'isolant à résistance mécanique suffisante pour les canalisations "froides".
- Si les supports et fixations sont fabriqués par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état, leur réalisation doit se rapprocher de celle des ensembles du marché.
- Dans le cas de "chemins de tubes", sur spécification du chapitre 3, utilisés par d'autres corps d'état, notamment pour la plomberie, l'Entreprise titulaire du présent corps d'état assure la coordination et la réalisation des supports communs, après prise en compte des surcharges, sans la fixation des autres canalisations.
- Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables.
- Les écartements des supports sont au maximum pour des tuyauteries en acier, de :

TUYAUTERIE ACIER	
DIAMETRE [MM]	ÉCARTEMENT MAXI DES SUPPORTS [M]
$\varnothing \leq \text{DN } 25$	1,50 m
$\text{DN } 25 < \varnothing \leq \text{DN } 40$	2,25 m
$\text{DN } 40 < \varnothing \leq \text{DN } 65$	3 m
$\text{DN } 65 < \varnothing \leq \text{DN } 100$	4 m
$\text{DN } 100 < \varnothing \leq \text{DN } 150$	5 m
$\text{DN } 150 < \varnothing$	6 m

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

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

5.1.2.1.1.5 - Fourreaux

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

Les fourreaux des traversées entre locaux sont en matériau de synthèse à surface interne lisse de diamètre intérieur correspondant au plus juste au \varnothing extérieur de la canalisation. Ils sont arasés au nu fini des murs, cloisons (avec rosaces aux embouts après passage des canalisations si elles sont spécifiées au chapitre 3 et plafonds et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers. Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

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

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

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

5.1.2.1.1.6 - Traçage électrique

Le traçage électrique protège tous les réseaux installés à l'extérieur ou soumis à des températures basses, sauf sur demande d'une eau glycolée au chapitre 3. Toute la robinetterie et les organes assimilés soumis à la température extérieure sont également intéressés par le traçage électrique. Le traçage est constitué par un ruban chauffant électrique enroulé en spires autour du tuyau.

Le système est autorégulant, à mise en service automatique avec un point de consigne réglé à +4°C sauf sur demande spécifique du chapitre 3. La température du traceur devra être compatible avec les produits bitumeux utilisés.

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

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

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

Il est prévu à demeure, un système permettant le contrôle permanent du traçage (témoin lumineux de rupture du segment).

La longueur des segments est limitée afin de permettre de retrouver rapidement le secteur défaillant et de le remplacer.

5.1.2.1.2 - Remplissage et purge

5.1.2.1.2.1 - Remplissage en eau des installations

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

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



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

L'alimentation en eau est toujours réalisée à partir d'un disconnecteur sauf en cas de "sur verse", conforme au règlement sanitaire départemental et munie d'un filtre fin (80 microns).

Les installations ne sont alimentées qu'en eau traitée. Les remplissages ne s'effectuent que depuis le traitement : les sous-stations de mélange et leur secondaire sont alimentées depuis leur propre traitement.

Le traitement de l'eau des installations thermiques, "chaudes" et "froides", ainsi que le traitement éventuel de l'eau chaude sanitaire préparée par les installations thermiques, par des procédés ou produits reconnus alimentaires" de même que pour la vapeur d'humidification.

Un compteur volumétrique équipe chaque circuit d'eau traitée.

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

Le courant de polarisation des traitements électriques est engendré par une source extérieure au réservoir d'eau en traitement.

5.1.2.1.2.2 - Purge des installations

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

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

En locaux techniques, les vidanges sont canalisées en "fixe" jusqu'aux orifices d'évacuation générale des eaux pluviales avec interposition d'un "puisard" à double compartiment dans la chaufferie. Le deuxième compartiment (évacuation) est équipé ou non de pompe(s) de relevage automatique(s) selon le chapitre 3, le premier sert de décantation et de refroidissement.

A chaque circuit, chaque colonne et chaque antenne, un embout bouchonné du robinet de vidange permet l'évacuation par canalisation "souple".

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

Des "pots à boues" avec robinet quart de tour de fort diamètre et robinet d'isolement sont installés aux points bas des installations dont les locaux techniques sont situés à une altitude supérieure.

Tous les débouchés de vidange doivent être visibles.

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

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

Tous les appareils terminaux quelle que soit leur altimétrie, sont équipés de purgeurs d'air manuels à clé spécifique et à ouverture limitée.

5.1.2.1.3 - Traitement d'eau

Sans objet dans le présent projet

5.1.2.2 - Réseaux aérauliques

L'étanchéité des conduits aérauliques sera de classe (selon la norme NFX10-236) :

- Classe B : Réseaux courants
- Classe C : Réseaux spécifiques (laboratoires)

5.1.2.2.1 - Nature, domaine d'emploi, construction

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

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

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

Les assemblages mécaniques seront étanchés par mastic sorti sur té souche et raccordement sur extracteur en terrasse.

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques rectangulaires :

- épaisseur des tôles :

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

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

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

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques circulaires :

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

DIAMETRE \varnothing [MM]	ÉPAISSEUR [MM]
-----------------------------	----------------

$\varnothing \leq 250$	6/10 mm
$250 < \varnothing \leq 600$	8/10 mm
$600 < \varnothing$	10/10 mm

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

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

Dito basse vitesse sauf :

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

5.1.2.2.1.4 - Flexibles

Flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles (longueur admise < 1 m et vitesse < 4 m/s) :

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

5.1.2.2.1.5 - Maçonnerie

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

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

5.1.2.2.2 - Étanchéité des conduits

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

Les réseaux "hospitaliers" et les réseaux à haute vitesse doivent répondre aux prescriptions de la classe C selon NF EN 12237.

Les réseaux d'installations particulières, telles celles de locaux "propres" : secteurs hospitaliers à haute asepsie, zones de fabrications ou de manipulations, zones dangereuses par leur émanation ou leur radioactivité, font l'objet de prescriptions particulières ci-dessus.

5.1.2.2.3 - Pose des conduits

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

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

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

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

Pour les conduits raccordés sur des grilles donnant sur extérieur, les réseaux aérauliques auront une pente de 2 cm/m vers l'extérieur pour éviter les infiltrations d'eau par les grilles.

En toiture terrasse, le supportage des conduits aérauliques, réalisé par l'entreprise titulaire du présent corps d'état, comprendra des platines avec dalles béton posées sur le revêtement d'étanchéité (ou sur sa protection) avec interposition d'un résilient imputrescible et résistant aux UV.

5.1.2.3 - Terminaux aérauliques

Les bouches, grilles, diffuseurs sont construits en aluminium anodisé, sauf spécification particulière décrite au présent document.

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

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

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

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

Les diffuseurs muraux sont à double réglage directionnel. Les diffuseurs plafonniers sont à effet de plafond (effet COANDA) sauf ceux installés à grande hauteur pour lesquels, au minimum, le cône du flux doit être réglable.

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

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

Tous les diffuseurs et grilles de reprises sont munis de "boîte à bouche" supportée depuis le Gros Œuvre ou la maçonnerie.

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

5.1.2.4 - Calorifuge

5.1.2.4.1 - Généralités

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

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

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

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

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

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

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

Les tronçons de réseaux hydrauliques soumis à la température extérieure comportent un traçage électrique antigel.

Tout calorifuge placé à l'extérieur (sur réseaux hydrauliques, fluides frigorigènes et a réseaux aérauliques) est protégé des intempéries, par enduit d'étanchéité adapté pour toutes saisons, avec en complément un revêtement en tôle d'aluminium.

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

Le système isolant doit être continu dans la traversée des parois.

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

- épreuve hydraulique de l'installation
- séchage des revêtements anti-corrosion.

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

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

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

Conduit circulant en intérieur : épaisseur 25 mm.

Conduit circulant en extérieur : épaisseur 50 mm.

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

La fixation du matériau isolant sera réalisée par collage sur le conduit préalablement nettoyé, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large, tous les 40 cm au maximum. L'adhésif sera constitué

d'une colle mastic en émulsion aqueuse classée M1, appliquée à raison de 300 g/m². La fixation de l'isolant situé en partie inférieure sera complétée par emballage sur des clips collés.

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

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

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

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

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

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

5.1.2.4.2 - Revêtements

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

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

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

5.1.2.5 - Electricité

5.1.2.5.1 - Dimensionnement des installations

CARACTERISTIQUES GENERALES	DESCRIPTION
Bilan de puissance	Le présent corps d'état devra établir durant la phase préparatoire des travaux un bilan de puissance détaillé à chaque niveau de la distribution et selon les différents régimes de fonctionnement (jour/nuit, heures pointes, normal/secours, etc.). Il devra être distingué : <ul style="list-style-type: none"> puissance nominale installée, puissance probable simultanée appelée à pleine charge.
Puissances unitaires nominales	Les puissances nominales seront déterminées selon les indications des plaques signalétiques des matériels.
Réserves pour extension	Les réserves d'extension suivantes seront prévues : <ul style="list-style-type: none"> réseaux de distribution: 15 % en puissance sur les canalisations, 20 % en volume sur les chemins de câbles, tableaux : 15 % en puissance et en volume. La réserve de puissance s'appliquera sur le dimensionnement : <ul style="list-style-type: none"> des protections ou commandes de tête des tableaux et coffrets, des jeux de barres principaux ou grilles de distribution des tableaux et coffrets.
Coefficients de foisonnement et facteur de marche	A apprécier par l'Entreprise titulaire du présent corps d'état en fonction de l'usage et des différents régimes de fonctionnement. Les valeurs retenues devront être indiquées dans le bilan de puissance et les notes de calcul.
Facteurs de puissance	Il sera tenu compte des valeurs suivantes : <ul style="list-style-type: none"> résistances électriques : coef. 1, moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques, à défaut, coef. 0,75, attentes FM : déterminée par le calcul.
Chutes de tension	Les chutes de tension maximale admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de : <ul style="list-style-type: none"> 8 % (5 % si branchement EDF tarif jaune) pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers, les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 15 %. NOTA : entre TGBT et attentes délivrées par le corps d'état Électricité, les chutes de tension seront limitées à 3 %.
Intensité de court-circuit	Le corps d'état Électricité indiquera en temps voulu aux corps d'états utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison. Dans la détermination de la tenue aux courants de court-circuit des équipements, il devra être tenu compte des courants de crêtes asymétriques.
Limitation des intensités de démarrage	Les intensités de démarrage devront être limitées à 3,5 In sur les alimentations principales. Des dispositifs individuels limiteurs de démarrage seront obligatoires pour les moteurs à partir de 15 kW.
Démarrages fréquents	Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (compresseur, etc.), il sera tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à : $I_{th} = I_n + 1/3 I_d$ où I_d est le courant de démarrage et I_n le courant nominal.
Équilibrage des phases	Le déséquilibre ne devra pas excéder 15 %.

5.1.2.5.2 - Choix des dispositifs de protection

5.1.2.5.2.1 - Généralités

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

Les moteurs placés dans les flux d'air, ou d'une puissance > 10 kW, comportent une protection isothermique à sécurité positive dont l'action est reportée en alarme.

Les disjoncteurs seront du type :

- compact, boîtier moulé à déclencheur réglable au-dessus de 63A, (NF EN 60947-2, NF EN 60947-2 /A1 et NF EN 60947-2/A2),
- modulaire, encliquetage sur rail jusqu'à 63 A exceptionnellement jusqu'à 80A (EN 60898-1).

5.1.2.5.2.2 - Chocs électriques

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

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

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

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

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

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

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

5.1.2.5.2.3 - Courbes caractéristiques

Il sera fait usage pour :

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

Nota :

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

5.1.2.5.2.4 - Pouvoir de coupure

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

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

5.1.2.5.2.5 - Sélectivité

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

Elle sera assurée :

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

5.1.2.5.3 - Choix des canalisations

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

- Nature

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

- Section et nombre de conducteurs :

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

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

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

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

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

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

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

- Neutre

La section des conducteurs neutres sera toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

- Conducteurs de protection PE ou PEN

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

La section des conducteurs de protection sera :

- de section égale aux conducteurs de phase pour $S_{ph} \leq 16 \text{ mm}^2$.
- de section moitié aux conducteurs de phase au-delà ou éventuellement de section réduite calculée suivant la NFC 15.100 avec un minimum de 16 mm^2 .

Les canalisations de $S_{ph} \leq 16 \text{ mm}^2$ devront comporter chacune un conducteur de protection en propre.

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

Selon les cas suivants, il sera prévu :

- circuit tri + N - Section $Ph > 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ (schéma TNC) : conducteur neutre et protection confondus - Section égale aux conducteurs de phase,
- circuit tri sans neutre - Section $Ph > 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ (schéma TNC ou schéma IT) : la section des conducteurs de protection sera de section moitié de celle des conducteurs de phase ou éventuellement de section réduite calculée suivant la NF C15-100 avec un minimum de 16 mm^2 . Pour ces canalisations, il sera admis d'utiliser un conducteur de protection commun à plusieurs circuits si ceux-ci empruntent un même cheminement,
- tout circuit $S_{ph} < \text{ou} = 16 \text{ mm}^2$ ou circuit terminal comportera un conducteur de protection en propre de même section que les phases.

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

5.1.2.5.3.2 - Circuits courants faibles de commande et signalisation

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

- circuits de détection et d'acquisition d'information, câble SYT1 6/10° avec écran non propagateur de la flamme.
- circuits de télécommande, câble SYT1 9/10° avec écran non propagateur de la flamme.
- circuits de mesure, régulation, téléréglage, câble SYT1 9/10° avec écran, éventuellement avec blindage paire à paire si la sensibilité aux parasites des équipements l'exige.
- circuits de commande concernant la sécurité incendie, câbles $1,5 \text{ mm}^2$ résistants au feu ou posés sous caissons protégés.
- circuits de transmission de données = câbles multipaires blindés 9/10°, adaptés au fonctionnement en environnement perturbé.

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



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

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

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

5.1.2.5.4 - Mise en œuvre des canalisations

CANALISATION	LOCALISATION	MISE EN ŒUVRE
Câbles	Circulations, gaines techniques, locaux techniques et ateliers	Sur chemins de câbles.
	Faux plafonds démontables des locaux (hors circulation).	<ul style="list-style-type: none">Fixation directe par colliers à la dalle en torons pour les parcours communs de 3/4 câbles au maximum et une fixation tous les 0.40 mPose sous conduits ou sur chemins de câbles pour un nombre de câble supérieur.
	Alimentation des appareillages des locaux "nobles"	<ul style="list-style-type: none">Utilisation ponctuelle : sous conduits isolants encastrés en parois jusqu'aux boîtes d'encastrement de l'appareillage.Utilisation dense (par exemple salle informatique, bureaux) : sous goulotte en plinthe ou en allège, descente sous goulottes ou conduits isolants encastrés dans les angles de la pièce.
	Locaux de réserves, locaux annexes et techniques, ateliers	Sous conduits apparents.
	Logements	Sous conduits isolants encastrés dans les parois.
		<ul style="list-style-type: none">La pose directe dans les cloisons, murs etc. ou sur faux plafond et la fixation aux suspentes des faux plafonds ne seront pas autorisées.La pose directe en torons avec fixation par colliers sous la dalle sera admise dans les vides des faux plafonds démontables avec au maximum 4 câbles pour les cheminements secondaires par toron et au minimum une fixation tous les 1,50 m.Les supports définis ci-dessus sont entièrement à la charge du corps d'état CVC. Seuls les câbles posés par d'autres corps d'état (Courants forts et faibles notamment) seront prévus avec leur support pour les dits corps d'état.Tous les câbles mis en œuvre par le corps d'état CVC seront posés dans des supports à la charge du corps d'état CVC.
Fils	-	Les fils HO7V seront exclusivement aiguillés sous conduits ou posés sous goulottes, plinthes ou moulures.

CANALISATION	LOCALISATION	MISE EN ŒUVRE
-	Traversée des locaux à danger d'incendie	D'une façon générale, les locaux à risque (suivant le règlement ERP), les escaliers et les issues de secours ne devront pas être traversés par des canalisations étrangères à leur desserte. le cas échéant, il sera fait usage : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de canalisations non propagatrices de la flamme convenablement protégées contre les surcharges et ne comportant ni jonction, ni dérivation, ▪ des traversées sous caisson coupe-feu 2 heures pour les canalisations de sécurité.
-	Traversées de parois	Les traversées des parois s'effectueront impérativement sous fourreaux. Elles seront rebouchées par bourrage au plâtre et à la laine de roche. Les degrés coupe-feu et l'isolation phonique des parois devront être reconstitués.

5.1.2.5.5 - Installations de sécurité

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

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

5.1.2.5.6 - Jonctions et dérivations

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

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

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

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

Les connexions seront effectuées :

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

5.1.2.5.7 - Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront :

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

Ils auront une réserve de place de 20 %.

Une protection par couvercle sera réalisée dans les locaux ou emplacements à risques mécaniques importants (IP 7) et dans tous les cas lorsque les CdC sont installés à moins de 1,50 m du sol (traversées de plancher notamment).

Les câbles seront attachés par colliers type RILSAN.

Les câbles de sécurité seront attachés par colliers métalliques.

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

5.1.2.5.8 - Terre et équipotentielle

5.1.2.5.8.1 - Mise à la terre

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

5.1.2.5.8.2 - Équipotentielles particulières

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

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

5.1.2.5.9 - Tableaux électriques

5.1.2.5.9.1 - Principes de construction

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

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

Ils comporteront des portes fermant à clé.

Les portes permettront une ouverture d'au moins 90°. Une tresse en cuivre assurera la liaison à la terre de la porte.

Lorsque les armoires seront posées au sol, il devra être prévu un socle de 15 cm de hauteur.

Accessoires :

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

5.1.2.5.9.2 - Principe de câblage

5.1.2.5.9.2.1 - Câblage de puissance

Chaque tableau comportera en tête un contrôle de présence de phase par voyants à diodes.

Selon la puissance, la distribution interne au tableau s'effectuera par :

- jeu de barres en cuivre ou en aluminium repéré aux couleurs conventionnelles,
- grilles de distribution,
- répartiteurs.

Les barres principales ou grilles de distribution seront montées en partie haute des armoires ou coffrets.

Le câblage sera effectué conformément la NF EN 60204-1 2006.

Les raccordements seront effectués :

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

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

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

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

5.1.2.5.9.2.2 - Formation des tensions auxiliaires

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

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

- commande : courant alternatif 24 V, 48 V ou 220 V avec mise à la terre du neutre (schéma TNB), protection générale différentielle obligatoire en 220 V,
- régulation : courant alternatif 24 V ou 48 V mise à la terre du neutre,
- signalisation et auxiliaires de report d'information : courant redressé double alternance et filtré par pont de diode 24 V ou 48 V, mise à la terre du neutre (neutre isolé admis si utilisation d'un transformateur de sécurité selon EN 60742 et EN 61588),
- les automates programmables et les systèmes à microprocesseur devront disposer d'une alimentation spécifique, filtrée et protégée contre les surtensions par un parafoudre.

5.1.2.5.9.2.3 - Circuits auxiliaires - Principe

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

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

Les relayages, commandes et signalisations seront organisés par groupements fonctionnels autour d'un équipement "pilote".

Les liaisons extérieures aux armoires concernant des organes de sécurité (thermostat, pressostat de sécurité, isothermes, etc.) seront réalisées en sécurité positive (ligne fermée = organes au repos ou en fonctionnement normal), sauf si leur fonctionnement intempestif ou une rupture de ligne risque de provoquer une perte d'alimentation générale.

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

5.1.2.5.9.2.4 - *Borniers - interfaces filerie*

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

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

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

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

5.1.2.5.9.3 - *Fonctions de base*

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

- la coupure générale omnipolaire en charge,
- le sectionnement à coupure pleinement apparente,
- la fermeture sur défaut,
- le cadenassage en position ouverte

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

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

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

A cet effet :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Commande

La disposition des commutateurs de commande et signalisation en face avant sera organisée par sous-ensemble fonctionnel.

Dans tous les cas, les télécommandes concernant la sécurité incendie seront prioritaires sur les ordres GTC ou locaux.

Signalisations

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

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

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

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

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

5.1.2.5.9.4 - Appareillage pour coffrets et tableaux

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

L'Entreprise titulaire du présent corps d'état s'attachera à uniformiser le plus possible les marques de matériel afin de faciliter la maintenance.

5.1.2.6 - Régulation et GTC

5.1.2.6.1 - Généralités

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

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

5.1.2.6.2 - Détecteur

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

Ils sont placés aux points représentatifs.

L'hygrométrie sera contrôlée uniquement dans la salle d'endoscopie ISO 8.

5.1.2.6.3 - Vanne de régulation

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

Les vannes 2 voies ont une caractéristique de débit exponentiel.

Leur tension d'alimentation est limitée à 24 V.

Elles sont du type retour à zéro avec compensateur interne de pression, à positionnement rapide (< 10 s), pour ne pas augmenter la difficulté de réglage.

Pour les diamètres > Ø 25, une commande manuelle est incorporée.

5.1.2.6.4 - Dispositif de by-pass des vannes motorisées

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

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

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

5.1.2.6.5 - Régulateur

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

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

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

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

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

5.1.2.6.6 - Supervision

Dans le cas où la supervision est au présent corps d'état, celle-ci doit intégrer les fonctionnalités suivantes :

- communication avec les Unités de Traitement Local et régulateurs,
- faculté d'exploitation normale par l'intermédiaire de synoptiques donnant l'état des systèmes,
- PC de la supervision de dernière technologie, sur source sécurisé ou avec batterie ou onduleur.

5.2 - SPECIFICATIONS PLB

5.2.1 - GENERALITES

5.2.1.1 - Objet des spécifications techniques

Les spécifications techniques générales et particulières complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'Œuvre, après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres entreprises.

Les prestations ne relevant pas directement du présent corps d'état, mais réalisées dans le cadre de ce marché sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d'état.

5.2.1.2 - Normes et règlements

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs qui leur sont applicables et notamment :

- Code de la construction et de l'habitation,
- Normes françaises AFNOR,
- Cahier des charges DTU (Documents Techniques Unifiés),
- Règlement sanitaire départemental,
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires,
- Prescriptions du Conseil Supérieur de l'Hygiène,
- Code de travail,
- Cahier des charges du Syndicat Général des Industries Mécaniques Transformatrices des Métaux.
- Prescriptions techniques du C.S.T.B,
- Recommandations professionnelles du Syndicat National de l'Isolation,
- Règles de la construction par composants,
- Arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique,
- Règles techniques de l'APSAD,
- Instructions et prescriptions des services publics et techniques : sécurité, eau, assainissement, etc...
- Marquage CE pour le matériel médical.
- Tous les matériaux et équipements installés au contact de l'eau potable devront avoir être titulaire de l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

5.2.1.3 - Règles de calculs

5.2.1.3.1 - Règles générales concernant les calculs d'eau froide et d'eau chaude

Les règles à utiliser pour les calculs des réseaux : eau froide et eau chaude sanitaire sont tirées des Documents Techniques Unifiés (DTU 60.11 d'octobre 1988, référence AFNOR P 40-202) pour les débits et la simultanéité.

Les vitesses seront limitées à :

- Dans les sous-sols: 2 m/s,
- Dans les colonnes montantes: 1.5 m/s,
- Dans les distributions terminales: 1 m/s.

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

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être inférieure à 1,5 bar, sauf dans le cas de certains équipements où la pression minimale requise est précisée au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dans les données techniques (exemples : robinet de chasse, trompe à vide, mitigeur à forte perte de charge, pomme de douche...).

Une vérification des pressions d'eau froide garanties par la compagnie doit être effectuée par l'adjudicataire du présent corps d'état avant l'établissement de son marché.

5.2.1.3.2 - Règles générales concernant les réseaux d'évacuations

Pour le calcul des réseaux d'évacuations EU, EV et EP les règles applicables sont celles de la NF 12 056-1, NF 12 056-2, NF 12 056-3, NF 12 056-4 et NF 12 056-5.

Pour les eaux usées, calcul des débits suivant tableau 2 colonne système IV (système d'évacuation à colonnes de chutes séparées).

Calcul de la simultanéité avec coefficient de 0.5 pour les logements et les bureaux et 0.7 pour les hôpitaux hôtels et les écoles.

Calcul des collecteurs avec tableau B1 et un taux de remplissage de 50 % ($h/d=0.5$).

Pour les eaux pluviales, calcul des descentes avec :

- intensité pluviométrique de 0.05 l/s/m²,
- exutoire conique,
- tableau 8 avec taux de remplissage de 0.33.

Calcul des collecteurs EP avec tableau C1 et un taux de remplissage de 70 % ($h/d=0.7$).

Pentes minimums des collecteurs :

- EU EV: 2 cm/m,
- EP : 1.5 cm/m,
- Ventilations primaires 0.5 cm/m.

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

Concernant l'évacuation intérieure EP des toits plats, l'Entreprise devra prendre en compte la résistance à la charge de la construction (comme stipulé dans la norme NF EN 12056-3) telle que dimensionnée.

L'usage de chasse hydraulique est interdit, sauf autorisation spéciale accordée par écrit par le Maître d'Œuvre.

5.2.1.3.3 - Isolation calorifuge

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

5.2.1.4 - Notes de calcul

Elles ont toutes pour origine l'entreprise Plomberie Sanitaire et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur.

Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

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

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

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

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

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

5.2.1.5 - Symbolique

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

5.2.1.6 - Etude d'exécution

Les plans de chantier de l'entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP, à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- Les intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle,
- Le numéro du lot et sa désignation en clair,
- Le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- La date du plan et celle de chaque indice,
- Les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan.
- Un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée.
- L'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage).
- L'échelle (ou les échelles).
- Trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, BET, Bureau de Contrôle).

Le graphisme des équipements de Plomberie Sanitaire doit être complété par :

- Sur fonds de plans Architecte, la surimpression des obstacles déterminant les cheminements, pourtraitement notamment,
- Des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la pourtraitement et des passages des autres corps d'état,
- Des élévations de ces "nœuds" ainsi que des locaux techniques avec la configuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état.
- L'indication du diamètre du fil d'eau par rapport au sol fini, du tronçon de chaque réseau,
- Le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités, avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,

- Des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux, afin de clarifier leurs tracés en plan et élévation et de procurer des vues d'ensembles (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indication des dimensions.

Les repérages concernant :

- Les détails,
- Les coupes,
- Les niveaux,
- Les révisions,

sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.

5.2.1.7 - Acoustique

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés par des pièces particulières du marché et les textes réglementaires. Tous les moyens nécessaires doivent être mis en œuvre, en particulier :

Les appareils tournants et vibrants doivent être scellés sur des socles massifs (environ 3 fois la masse du groupe). Dans la mesure du possible, ceux-ci sont fondés directement sur le bon sol, indépendamment du bâtiment. A défaut, les socles doivent être désolidarisés du bâtiment. La désolidarisation est obtenue par plaque de résilient posée sous le socle massif.

Les appareils tournants ou vibrants doivent être désolidarisés des canalisations les raccordant, par manchons élastiques, boulonnés ou vissés (à l'exclusion de durites ligaturées). La continuité électrique doit être réalisée au moyen de tresses.

Les matériels doivent être choisis dans leur zone d'emploi la plus silencieuse, compatible avec les caractéristiques demandées par ailleurs. La vitesse de rotation des pompes doit être inférieure à 1500 tr/mn sauf indications données aux spécifications techniques particulières.

Les supports doivent être fixés sur les dalles flottantes s'il en existe, à défaut de ces dernières sur des éléments eux-mêmes isolés ou, pour les locaux techniques en sous-sol, sur les parois verticales.

Les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support (produits en caoutchouc recyclé type Gainojac ou similaire).

Pour les refoulements de pompes de surpression ou de relevage, suspendues à ressort composées d'un ressort métallique dans un cadre métallique, la tige filetée de fixation étant isolée du cadre par une rondelle néoprène.

Tous les contacts d'appareils avec la structure de bâtiment ou leurs supports doivent être assurés par des matériaux résilients.

Les flocages nécessaires (exemple : baignoires, éviers).

Les scellements dans les parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.

Parcours des canalisations le plus simple possible,

Coudes longs ou à grand rayon (pas de coudes courts ou d'équerre),

Piquages en "pied de biche",

Tés cintrés,

Pas de changement brusque de diamètre,

Robinetterie et accessoires de tuyauteries de qualité et à passage intégral.

Clapet silencieux (clapet à battant interdit),

Anti-bélier type hydropneumatique,

Raccordement aux pompes en forme de tronc de cône,
Dispositifs d'accouplement élastiques entre moteurs et pompes.

5.2.1.8 - Matériel et peinture

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.1.9 - Contrôle, mesure, comptage et sécurité

5.2.1.9.1 - Généralités

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

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

5.2.1.9.2 - Manomètres :

- Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies, sur chaque pompe de circulation, chaque poste de détente, chaque poste de surpression, en amont et en aval de chacun de ces équipements,

- Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies sur les colonnes incendie aux RIA les plus défavorisés.
- Manomètre de pression différentielle sur les filtres.

5.2.1.9.3 - **Comptages :**

- Compteurs de débit par usage général et par entité de gestion, pourvus d'une tête à émission,
- Comptage d'énergie électrique pour le suivi des consommations suivant C.C.T.P.
- Comptage de temps de fonctionnement pour chaque moteur y compris les équipements de secours de puissance supérieure à 2 kW.

5.2.1.10 - **Repérage**

Le repérage respectera les préconisations et la trame d'identification propre au CHPG, que l'entreprise demandera avant démarrage des travaux.

En particulier, le repérage des installations comporte :

- Des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en sous-sols ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales. Ces plaques portent un numéro de code et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte.
- Un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, sur les canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes, et avec fléchage du sens du flux.
- Les volants et leviers de la robinetterie sont peints dans les mêmes teintes.
- Un schéma apposé dans chaque local technique plastifié, posé sur un support rigide du type contreplaqué marine de 10 mm, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel. Ce schéma sera établi en respectant la symbolique adoptée ainsi que les teintes conventionnelles dont il est fait mention précédemment pour le repérage des canalisations.
- Une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, de couleur distincte appropriée à chaque fonction, de couleur ou forme distincte correspondant à chaque fonction suivant le code de couleur en vigueur dans l'hôpital (Cf Note d'identification des équipements du CHPG). Les pastilles visibles du sol seront posées au plus près des organes.

5.2.1.11 - **Essais**

Les essais sont planifiés et effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les essais sont définis et décrits dans les Règlements, Normes et Documents Techniques Unifiés.

Ces essais sont effectués par l'Entreprise avant réception des ouvrages. Ils font l'objet d'un rapport dressé par l'Entreprise sur le cadre-type COPREC et adressés au Maître d'Œuvre.

Ces essais portent notamment sur :

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

Quand les résultats d'essais effectués par l'Entreprise auront donné satisfaction et après l'envoi du rapport correspondant au Maître d'Œuvre, il sera alors procédé à une vérification contradictoire des installations et à un contrôle de certains résultats.

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

L'entreprise doit à ses frais une analyse de l'eau des circuits eau froide sanitaire et eau chaude sanitaire, faite par un organisme agréé ainsi que leur désinfection jusqu'à l'obtention de résultats conformes.

Les autocontrôles seront réalisés à 100%.

Les prescriptions évoquées ci-dessus sont complétées par les suivantes :

- tous les réseaux sont systématiquement nettoyés avant essais,
- les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques, en particulier, la température sur les mitigeurs et le fonctionnement des sécurités anti-brûlure seront intégralement contrôlés
- les valeur de mesure obtenues sur "seuil inférieur" ne sont pas acceptées,
- tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identique,
- Tableau des vannes selon les prescriptions du CHPG.

5.2.1.12 - Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Nota : Tous les documents ci-dessous seront fournis également sur support numérique aux formats reproductibles et formats natifs.

5.2.1.12.1 - Liste des DOE

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

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

- Les plans et autres documents issus des PEO,
- Mise à jour des plans DOE
- Les notes de calcul,
- La documentation technique,
- Les procès-verbaux
- La notice d'exploitation,
- La notice de maintenance.
- Attestation de formation du personnel à la maintenance,
- Compte rendu des essais des points de GTB.

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

5.2.1.12.2 - Plans et autres documents issus des PEO

- Plans d'ensemble relatif à l'implantation des réseaux et des terminaux - plans des locaux techniques :

Les plans d'implantation des réseaux de Plomberie Sanitaire, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracés des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries, types des matériels, etc...) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs

la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement par ordre alphabétique).

La destination des collecteurs principaux sera précisée sur ces plans (eau froide sanitaire, eau chaude sanitaire, eau traitée, EP, EU, EV, etc...) ainsi que le sens.

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappes, ...).

- Plans de fabrication

Ils ne seront pas collectés en DOE.

- Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées au titre du DOE.

Dans la mesure du possible, l'Entreprise incorporera ces nomenclatures de matériel dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

Les nomenclatures concernent non seulement les appareils, mais aussi leurs constituants. Elles seront établies en parallèle avec la constitution de la documentation technique. Elles doivent comporter les adresses des fabricants ou revendeurs ainsi que la référence exacte du produit.

- Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système concerné.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

- Schémas individualisés par système

Ces schémas seront collectés en DOE.

Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernées, ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

- Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques relatifs aux câblages, aux repérages des divers constituants, à leurs caractéristiques et à leurs nomenclatures précises, aux schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements (avec textes et zones correspondants en GTB), les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

- Liste des points GTB

Cette liste sera collectée en DOE.

Elle indiquera en clair les points envoyés à la GTB :

- Désignation du libellé,
- Adresse et nature du point,

- Position et référence du capteur,
- Code du local.

5.2.2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

5.2.2.1 - Canalisations

5.2.2.1.1 - Généralités

Dans tous les cas, les canalisations seront mises en œuvre dans le respect des règles définies par le Guide technique du CSTB au chapitre IV - fiches N°4 et n°5 pour les matériaux. Par ailleurs, tous les matériaux organiques en contact avec de l'eau destinée à la consommation humaine doivent disposer d'une attestation de conformité sanitaire (ACS) ou disposer d'une ATEC ou être certifiés.

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominal, conformément à la norme NFE 29 001 ainsi qu'aux normes dimensionnelles des tubes et accessoires ; les pressions de service sont définies par la norme NFE 29 002.

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

La mise en œuvre des installations sera faite conformément aux prescriptions du DTU n° 60.1 et son additif n°1 pour les traversées de planchers, murs et cloisons.

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

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

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

Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolation et de réglage.

Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

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

Les parcours horizontaux de distribution de fluides sont mis en œuvre avec une pente minimale de 3 mm/m, avec bouteilles de dégazage équipées d'une purge de gaz sur les points hauts et pots de décantation avec vidange d'eau, des boues et corps étrangers sur les points bas.

Les piquages des colonnes se font sur la génératrice supérieure du collecteur de distribution pour les colonnes "montantes" et sur la génératrice inférieure pour les colonnes "descendantes", ceci afin de permettre le dégazage.

Au départ de la production d'eau chaude, les purgeurs doivent comporter une chambre de détente et les purgeurs du type automatique sont doublés par un robinet de purge manuel.

Les installations doivent être démontables, notamment les parcours sur rampes, par raccords unions ou par brides placées en parcours.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits (extrait de l'additif n°4 du DTU), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

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

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

Toutes les canalisations métalliques enterrées doivent être protégées extérieurement par un ruban imprégné et munies d'une protection cathodique.

Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite).

Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants "vagabonds", des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

5.2.2.1.2 - Tuyauteries en acier

a) Tuyauterie en acier noir

L'emploi du type en acier noir pour les installations de distribution d'eau froide, d'eau chaude et d'évacuation est interdit, sauf autorisation spéciale accordée par écrit par le Maître d'Œuvre qui précisera les revêtements internes à appliquer en fonction du fluide transporté.

Pour les autres usages, gaz, air comprimé, l'emploi du tube acier noir est admis aux réserves suivantes :

- Interdiction d'employer des tubes en acier noir série légère,
- Interdiction d'employer des tubes de diamètre < 12/17 pour les fluides liquides.

Tubes sans soudure à extrémité lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NFA 49111 (tarif 10).

Tubes soudés à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NFA 49141 (tarif 19).

La pose des réseaux en tubes acier sera faite conformément aux prescriptions des additifs n° 4 et n° 5 au DTU n° 60.1.

Les pièces d'assemblage seront en fonte malléable du type à visser avec matériau d'étanchéité agréé (pâte à joint) ou du type à souder.

b) Tuyauterie en acier galvanisé

Le tube acier galvanisé s'emploie pour les installations de distribution d'eau froide, d'eau chaude et d'air comprimé.

Son emploi est interdit pour les installations d'évacuation.

L'emploi du tube de diamètre < 15/21 est interdit pour les fluides liquides.

Les tubes en acier galvanisé ne peuvent être utilisés que s'ils portent une marque de fabrique indiquant leur conformité à la norme en vigueur.

Tubes soudés filetables fixés à chaud suivant :

- NF A 49 145 (tarif 1) pour diamètres de 15/21 à 50/60 inclus,
- NF A 49.115 (tarif 3) pour diamètres supérieurs à 50/60.

Tous les tubes et raccords destinés aux alimentations en eaux seront galvanisés à chaud intérieurement et extérieurement, conformément à la norme NFA 49 700 ou NFA 91 121 pour les revêtements réalisés après façonnage.

Pour protéger la galvanisation interne, tous les changements de direction s'effectuent au moyen de coude 5 D et les piquages sur les collecteurs d'un diamètre > 66 intérieur sont exécutés en pied de biche.

Si des pièces sont exécutées en acier noir "in situ" en raison de la difficulté d'exécution, elles doivent être, après façonnage, démontées et galvanisées au bain en atelier selon les normes en vigueur.

L'assemblage des tubes galvanisés s'effectue au moyen de raccords à visser en fonte malléable, galvanisés y compris filetages, de raccords à bague, de brides. L'usage de la soudo-brasure n'est admis uniquement que pour les diamètres > 66 Intérieur.

Le soudage autogène, ainsi que le brasage capillaire sont interdits.

Le soudo-brasage pourra être utilisé avec un métal d'apport d'une température de fusion comprise entre 500°C et 875°C.

Dans le cas de jonction de tuyauterie par raccord démontable type "VICTAULIC" ou similaire, la garantie de pression sera exigée quel que soit le mode de montage des raccords (moletage, rainure avec type API STANDARD).

De même l'Entrepreneur du présent corps d'état devra prévoir le pontage des raccords par tresses métalliques pour assurer la continuité de la liaison équipotentielle.

Toutes les précautions seront prises pour que la galvanisation ne soit pas détériorée à la mise en œuvre.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits (extrait de l'additif n° 4 du DTU), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

5.2.2.1.3 - Tuyauteries en cuivre

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme EN 1057.

La pose sera faite conformément aux prescriptions du DTU n° 60.5.

L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.

L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit.

Seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NFE 29.591), soit par des raccords métalliques (NFE 29.511, 512, 513 et 29.532 ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier-cuivre, ...).

Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A 81.362.

Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits.

Pour les gaz, les dérivations sur les conduits en cuivre doivent être réalisées à l'aide de pièces préfabriquées.

Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié, ces tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices isolantes.

Ecartement maximum des supports :

Diamètre	$D \leq 22 \text{ mm}$	$22 < D \leq 42 \text{ mm}$	$D > 42 \text{ mm}$
Ecartement maximum	1.25 m	1.80 m	2.50 m

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

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

5.2.2.1.4 - Tuyauterie en matière plastique

a) Généralités sur l'emploi des tubes en matière plastique

Ces matériaux ne sont utilisés que pour des conditions particulières définies par le Maître d'Œuvre (eaux ou effluents agressifs vis-à-vis des métaux).

Les installations de tubes en matière plastique doivent tenir compte des dilatations importantes qu'elles peuvent subir.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécificités techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur.

b) Tuyauteries en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC)

Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau froide, les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de WC, pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60°C.

Seuls les produits classés NF Me et conformes aux normes NF 54.028, 030, 031, 032, 037, et 54.200 sont employés pour les tuyauteries d'évacuation d'eau.

Distribution d'eau sanitaire

Les tuyauteries en PVC pression sont de qualité alimentaire (attestation de conformité sanitaire délivrée par le C.R.E.C.E.P. ou laboratoire agréé).

Les tubes seront conformes aux normes NFT 54.003 (Spécifications générales) NFT 54.016 pour les conduites avec pression et NFT 54.017, XP 16.352 et XP 16 362 pour les conduites sans pression.

Les raccords seront conformes aux normes NFT 54.016, 54.029 pour les conduites avec pression et NFT 54.030, 54.031 et 54 032 pour les conduites sans pression.

L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60.31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

Diamètre extérieur	12 à 20 mm	25 à 32 mm	40 à 50 mm	63 à 160 mm
Pose en horizontal	0.75 m	1.00 m	1.50 m	2.00 m
Pose en vertical	1.00 m	1.50 m	2.00 m	2.00 m

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage.

Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués.

Les traverses de parois se feront sous fourreaux.

Il sera également prévu, par le présent corps d'état, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

Canalisations d'évacuations EU EV EP

Les tubes et les raccords sont conformes aux normes NF T 54.028, NF T 54.030 et NF 54.032. Classement au feu certifié par la marque NF Me.

La mise en œuvre est conforme aux DTU 60.32 et 60.33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques. La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	32 à 63 mm	75 à 140 mm	≥ 160 mm
Pose en horizontal	0.50 m	0.80 m	1.00 m
Pose en vertical	2.70 m	2.70 m	2.70 m

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

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

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

Isolation contre les bruits :

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

c) Tuyauteries en PVC.Chaleur (PVC.C)

Distribution d'eau sanitaire

Les tuyauteries en PVC.C sont de qualités alimentaires, conformes aux normes avec tenue au feu de type M1.

L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60.31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

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

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage.

Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués.

Les traverses de parois se feront sous fourreaux.

Il sera également prévu, par le présent corps d'état, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

d) Tuyauteries en polybutène (PB)

Distribution d'eau sanitaire

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire, 60°C 6 bar, 20°C 16 bar.

Les canalisations et les raccords sont soudés par polyfusion suivant les prescriptions du fabricant.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau. La pose s'effectue avec des coques porteuses de 3 m de longueur placées sous la génératrice des tubes (jusqu'au DN 63 mm). La distance maximum entre colliers est de 1.50 m.

Points fixes et colliers coulissants suivant livret technique du fournisseur.

e) Tuyauterie en polyéthylène ou polypropylène

Il sera employé du tube basse densité (NFT 54.043 à 54.050 pour les réseaux sous pression et du tube haute densité possédant une marque de qualité délivrée par un organisme agréé (ex : CEMP...) pour les réseaux d'évacuation.

Les raccords ou assemblages doivent présenter les mêmes qualités de résistance mécanique et chimique que les tubes. Les raccords entre collecteurs principaux et antennes particulières doivent être démontables (pour faciliter les modifications éventuelles des installations).

Ils ne doivent pas comporter de joints en caoutchouc lors des distributions pour des évacuations agressives.

Leur mise en œuvre doit tenir des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau (nombre de supports, coques sous génératrices, etc...).

f) Tuyauteries en polyéthylène réticulé haute densité (PER)

Distribution d'eau sanitaire :

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

La pose en enrobé sera faite sous fourreaux cintrables et étanches type ICD ou ICT.

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de raccords à sertir suivant avis technique du fabricant.

Mise en œuvre suivant le CPC n°2808 de mai 95 avec fourreaux spéciaux pour sorties de chape et sorties de cloisons (les tubes peuvent être remplacés sans dégâts pour les structures). Les parties de tube PER apparentes seront protégées par un fourreau rigide ou une gaine.

Collecteurs et distributeurs en laiton fabriqués à partir d'un barreau matricé. Raccords à sertir en laiton avec nipple intérieur et douille inox à sertir.

Pour limiter les effets de la dilatation, il sera prévu :

- Des fourreaux largement dimensionnés,
- Des points fixes au niveau de chaque raccordement.

g) Tuyauteries en matériau composite CPVC/PVC (Friaphon)

Canalisations d'évacuations EU EV EP

Les tubes et les raccords sont classés de réaction au feu M1 certifié par la marque NF M1.

La mise en œuvre est conforme aux DTU 60.32 et 60.33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	50 mm	70 mm	100 mm	125 mm	150 mm
Pose en horizontal	0.50 m	0.70 m	1.00 m	1.25 m	1.50 m
Pose en vertical	2.00 m	2.00 m	2.00 m	2.00 m	2.00 m

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

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

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

Isolation contre les bruits :

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

5.2.2.1.5 - Tuyauterie en fonte d'assainissement

La fabrication et les caractéristiques des tuyaux et raccords en fonte sans pression seront conformes à la norme EN 877.

Ils seront livrés peints à la peinture antirouille.

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

La mise en œuvre est conforme aux spécifications des fournisseurs et aux prescriptions du DTU n° 60.2.

Les joints de canalisations et leurs assemblages dans l'épaisseur des maçonneries sont proscrits.

Dans le cas d'impossibilité, des précautions particulières doivent être prises afin de donner toutes garanties possibles (exemple : enrobage avec une bande imprégnée, etc...).

Lorsque des raccordements ou des changements de direction ne peuvent pas être exécutés au moyen de pièces standard, ils sont réalisés au moyen de pièces en plomb ou en cuivre, façonnées spécialement.

Dans toutes les traversées de dalle ou de mur, les chutes seront entourées d'un fourreau en plâtre permettant la reconstitution du degré coupe-feu de la paroi traversée.

Partout où cela s'avère nécessaire, pour des raisons de bruit ou de tenue au feu, il est prévu un flocage des collecteurs d'évacuation.

Les chutes ont un diamètre constant sur toute leur hauteur.

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

Les fontes sont choisies dans les séries :

- SUPER METALLITE E (SME) à emboîture pour des diamètres < à 150 mm.
- SUPER METALLITE U à bout lisse, avec joint SMU, pour les pressions inférieures ou égales à 5 bars, et joints IGH pour les pressions comprises entre 5 et 10 bars.
- SUPER METALLITE U, type H (SMU type HB) à bout lisse, avec protection complémentaire pour eaux agressives, joints identiques à la SMU.

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

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux enterrés ou collecteurs en caniveau, à chaque changement de direction et tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs.

Les bouchons d'obturation seront du type expansif, vissés.

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

5.2.2.1.6 - **Matériaux divers :**

a) Tuyauterie en plomb

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

b) Tuyauterie en fonte d'adduction

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

c) Tuyauterie en grès vernissé

Les tubes en grès vernissé ne doivent être utilisés que pour les canalisations d'assainissement et seulement pour des parcours d'allure horizontale et enterrés.

Leur assemblage est réalisé uniquement par joints spéciaux. Le fût du tube doit reposer sur le jointolement et non sur le grès.

d) Tuyauterie en ciment

Les tubes en ciment doivent être à collet ou à bague, armés et fabriqués par centrifugation. Leur assemblage est réalisé au mortier de ciment.

Ils ne peuvent bien entendu être utilisés que pour les canalisations d'assainissement enterrées transportant des fluides non agressifs vis-à-vis du ciment.

e) Tuyauterie en amiante - ciment

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

f) Canalisations chromées

La nature des tuyauteries à chromer sera conforme aux prescriptions des canalisations précisées ci-avant, en fonction du matériau.

Le chromage des tuyauteries se fera par bain électrolytique. La nature du chrome et sa mise en œuvre devront assurer une résistance à la corrosion en ambiance saline.

Le mode d'exécution de ces tuyauteries se fera sous la forme de trois phases successives, soit :

- Préfabrication des canalisations conformément aux prescriptions de mise en œuvre des matériaux correspondants (ex : DTU, cuivre, acier,...).
- Exécution du chromage y compris toutes dispositions de protection pour transport.
- Pose des canalisations sur le site
- L'assemblage des diverses tuyauteries se fera obligatoirement par raccords mécaniques vissés et chromés.
- Les supports et colliers de tuyauteries seront chromés et comporteront une garniture isolante.

5.2.2.2 - **Accessoires divers**

a) Obturation des tuyauteries

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

b) Purge d'air

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

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

c) Manchette - Témoin

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

Conformément aux prescriptions du DTU 60 et additifs 4-5, elles ont le diamètre de la canalisation considérée.

d) Prises – Essais et Prélèvement

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

e) Bypass

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

5.2.2.3 - Fourreaux / Coupe-feu

5.2.2.3.1 - Fourreaux - généralités

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

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. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

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

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.

Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.

L'entrepreneur du présent corps d'état sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

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

5.2.2.3.2 - Coupe-feu généralités

Lorsque des canalisations d'évacuations hors gaine traversent des recoupements de compartiment, elles devront respecter la réglementation incendie (CO 31) et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que la paroi traversée.

a) coupe-feu des canalisations d'évacuation en fonte :

Les canalisations sont scellées dans la paroi et le rétablissement du degré coupe-feu est réalisé par un manchon de longueur et d'épaisseur définie dans le PV de classement correspondant.

Dans le cas de planchers béton inférieurs à 20 cm d'épaisseur, une recharge sera prévue dans les gaines techniques pour obtenir 20 cm d'épaisseur.

b) coupe-feu des canalisations d'évacuation en plastique :

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

Caractéristiques des produits : ces produits doivent être :

- Résistants aux intempéries, à l'eau et à l'humidité ainsi qu'aux ambiances industrielles,

- Faciles à installer et à démonter,
- Non corrosifs,
- Avec effet d'étanchéité rapide et sûr,
- Résistant aux ambiances chimiques pour les laboratoires.

Mise en œuvre des produits :

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

- du plafond pour les traversées de plancher,
- du mur pour les traversées de mur.
- Suivant Procès-Verbal du fabricant, la protection d'un mur peut comporter 1 ou 2 manchons encastrés.

Le reste de la réservation devra être rempli avec un isolant phonique.

5.2.2.4 - Support de tuyauteries

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

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

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

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

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

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

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

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est coordonnée avec les autres corps d'états, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (Exemple : planchers alvéolaires, ...).

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

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

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

5.2.2.5 - Dilatations

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

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

Les canalisations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc, les canalisations d'alimentation en matières plastiques sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation.

5.2.2.6 - Calorifuge

5.2.2.6.1 - Équipements à calorifuger

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation ou non doivent être calorifugés, à l'exception des courts branchements particuliers internes aux locaux à desservir.

Tous les générateurs d'eau chaude doivent être calorifugés.

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

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

5.2.2.6.2 - Matériaux employés

Les matériaux doivent être classés au feu M1.

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

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

Il peut être constitué :

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

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

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

Lorsque le calorifuge équipe des tuyauteries aériennes extérieures, il est revêtu d'une protection métallique vissée en tôle d'aluminium ou de zinc.

Les tuyauteries calorifugées dans les locaux techniques sont revêtues d'une tôle d'aluminium y compris matériels, les fixations sont faites à l'aide de vis PARKER cadmiées.

Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85%, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

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

Épaisseurs minimums de calorifuge

	Diamètre des tuyauteries								
	15 mm	20 mm	26 mm	32 mm	40 mm	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm

Anti-condensation									
Canal. métalliques	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Canal. plastiques	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Anti-déperditions									
Canal. métalliques	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
Canal. plastiques	19 mm	19 mm	19 mm	25 mm	25 mm	25 mm	30 mm	30 mm	30 mm

Ces épaisseurs s'entendent pour un coefficient de conductivité thermique (λ) de 0,038 W/m²K à 0°C.

Les calorifuges des réseaux ECS et RECS auront un coefficient de perte $< \text{ou} = 3.3 d + 0.22$ (en W/m.K) avec d diamètre extérieur du tube nu en mètre.

Protection antigel

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

Le calorifuge ne sera pas interrompu aux traversées de parois, planchers, au droit des fixations, colliers, étriers, supports. Les tuyauteries sont individuellement revêtues du calorifuge.

5.2.2.7 - Ensemble de protection

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

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

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

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

5.2.2.8 - Désinfection des réseaux

Conformément au Règlement Sanitaire Départemental Type, les canalisations d'eau potable (eau froide, eau chaude et eau adoucie etc...) doivent être désinfectées avant leur mise en service (le délai impératif pour l'opération de désinfection étant au maximum de 10 jours après la fourniture de l'eau potable).

Procédure :

- rinçage préliminaire de l'ensemble des canalisations après leur mise en œuvre et avant la pose des robinetteries
- Rinçage soigné des réseaux après la pose des robinetteries, sur tous les points de puisage, sans les mousseurs et les douchettes,
- Injection d'un désinfectant avec coloration, suivant concentration et temps de contact choisi, par exemple pour le chlore :
 - concentration 10 mg/l temps de contact 24 heures
 - concentration 50 mg/l temps de contact 12 heures.
- Ouverture de tous les robinets de l'amont vers l'aval, jusqu'à l'apparition franche de la coloration,
- Isolation du réseau, et maintien pendant le temps de contact nécessaire,

- Vidange des réseaux par les points bas,
- Rinçage des réseaux,
- Contrôle résiduel du chlore,
- Repose des mousseurs, flexibles et douchettes,
- Prélèvement et analyse bactériologique après 12 heures.

Nota : les produits utilisés, les protocoles de mise en œuvre et de contrôle sont validés par le maître d'œuvre avant opération. En cas d'utilisation du permanganate de potassium, l'entreprise appliquera de manière stricte la fiche M 74103 en annexe à la circulaire du 15 mars 1962.

5.2.2.9 - Robinetterie générale

5.2.2.9.1 - Généralités

La robinetterie générale devra être uniformisée et de même marque.

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

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

Toute la robinetterie d'un diamètre intérieur < à 50 mm sera du type taraudé avec une union de démontage à la suite, la robinetterie d'un diamètre intérieur > à 50 mm sera à brides.

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

5.2.2.9.2 - Robinets et vannes d'arrêt

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

La robinetterie doit être du type "à boisseau sphérique" 1/4 de tour avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé dur jusqu'au DN 40mm, ou du type papillon, avec corps en laiton forgé pour le DN 50 et corps en fonte lamellaire avec revêtement époxy, papillon en fonte revêtue polyamide, usinage des portées, axe en inox, étanchéité par manchette en élastomère pour les DN au-dessus de 50 mm. Pour les vannes papillon à brides, oreilles de centrage ou oreilles taraudées suivant installation.

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

Chaque colonne et chaque antenne doivent comporter :

Un robinet d'isolement sur eau froide et eau chaude sanitaire, un robinet à double réglage sur recyclage d'eau chaude sanitaire,

Un robinet de purge à clé triangulaire amovible.

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

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

Les dispositifs de réglage doivent être à commande à clé.

Des robinets de sectionnement doivent être montés sur chaque circuit maillé de façon que toutes les parties du bouclage puissent être isolables séparément.

Les robinetteries antipollution doivent être choisies dans les modèles ayant reçu l'agrément des Laboratoires d'Hygiène, et NF "antipollution".

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

5.2.2.9.3 - Robinetterie de réglage

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

Corps en bronze ou en fonte,

Fermeture par soupape,

Disque interchangeable en téflon,

5.2.2.9.4 - Filtres

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable.

Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale inférieure à 16 bars.

Raccordement à brides pour les diamètres supérieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale supérieure à 16 bars.

En tête des installations au niveau des branchements d'eau, il sera obligatoirement mis en place par le présent corps d'état des filtres clarificateurs à fonctionnement automatique du type autonettoyant avec lavage à contre-courant. Un by-pass d'isolement sera prévu.

5.2.2.9.5 - Détendeurs

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

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

Le montage sera du type horizontal.

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

5.2.2.9.6 - Détendeur régulateur

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

Le montage sera du type horizontal.

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

5.2.2.9.7 - Anti-bélier

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

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

5.2.2.9.8 - Clapet anti-pollution

Ensemble type NF comprenant cuve en laiton équipée de 2 bossages percés avec bouchons, robinets d'essais et introduction solution désinfectante.

5.2.2.9.9 - Disconnecteur hydraulique

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

La mise en œuvre se fera suivant les directives du guide n° 1 - Hygiène publique.

Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnexion se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

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

5.2.2.9.10 - Robinet de puisage

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

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

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

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

Tous les robinets de puisage comporteront un système antipollution.

5.2.2.9.11 - Mitigeur

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

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

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

5.2.2.9.12 - Clapet anti-retour

Type à clapet

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

Type à boule

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

5.2.2.10 - Appareils sanitaires et robinetterie sanitaire

5.2.2.10.1 - Généralités

Les différents matériels doivent répondre aux dispositions des normes françaises et plus particulièrement celles de classe D1 et P 40/42 pour les appareils sanitaires, NFD 18.201, 202, 204 et 206 pour les robinetteries sanitaires, NF R 076 pour les mécanismes de chasse des WC et NF P43 003 pour les robinets de réservoir de chasse. Ces derniers seront sélectionnés de classe acoustique du groupe I.

Les caractéristiques des équipements permettront d'assurer l'interchangeabilité des appareils ainsi que celles des robinetteries.

La qualité des matériaux (céramique, fonte émaillée, acier inoxydable, etc...) devra satisfaire aux exigences du DTU n° 60.1.

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

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

5.2.2.10.2 - Appareils sanitaires

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

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

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition. L'adjudicataire du présent corps d'état doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

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

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

Les receveurs de douches sont posés et calés sur lit de mortier maigre à la charge du présent corps d'état, de hauteur suffisante pour assurer l'évacuation. Les parties visibles sont habillées par le corps d'état carrelage.

La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'entreprise du présent corps d'état, quels que soient la nature des matériaux et le type des appareils.

Toutes dispositions doivent être prises par le titulaire du présent corps d'état pour que l'isolation acoustique soit assurée, en particulier prévoir joint de désolidarisation avec les structures pour éviter les transmissions de bruits de façon à respecter les niveaux sonores.

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

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations. L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1,30 m pour les diamètres supérieurs.

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

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

5.2.2.10.3 - **Robinetterie sanitaire :**

Les robinetteries sanitaires doivent posséder les caractéristiques hydrauliques ou d'écoulement(E), de confort(C) pour les mitigeurs, acoustiques(A) et d'endurance mécanique ou d'usure(U) répondant au classement E.C.A.U. minimum suivant :

- Robinetterie de lavabo E0 Ch2 A3 U3
- Robinetterie de douche E1 Ch2 A3 U3
- Robinetterie d'évier E0 Ch2 A3 U3

Les caractéristiques acoustiques des robinetteries sont conformes à celles indiquées par les normes NFS 31.014, 31.015 et 31.016.

Les couleurs conventionnelles des fluides transportés sont indiquées dans les têtes des robinets.

La réalisation des appareils préfabriqués du commerce ou exécutés à la demande permet impérativement une accessibilité continue à la robinetterie pour le montage et la maintenance.

Le raccordement des tuyauteries aux robinetteries des appareils sanitaires se fait par flexibles d'un modèle agréé avec avis technique, de 300 mm de longueur environ. Les flexibles sont revêtus d'une tresse en acier inoxydable et sont équipés de raccords chromés.

L'ensemble flexible, raccords et assemblages est garanti 5 ans minimum.

Chaque appareil sanitaire est isolé individuellement par robinet d'arrêt chromé avec dispositif de commande du type tête cache entrée sous capuchon.

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

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

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

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des laboratoires d'hygiène (WC, douche, etc...).

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

5.2.2.11 - Appareils de contrôle et mesure

5.2.2.11.1 - Manomètre

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

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

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

5.2.2.11.2 - Thermomètre

Type à liquide

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

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

Les thermomètres seront à verre optique grossissant.

5.2.2.11.3 - Puits thermométriques

A l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle.

Ces doigts de gants seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

5.2.2.11.4 - Compteur d'eau

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

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

5.2.2.11.5 - Traceur électrique

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

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

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

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

NOTA IMPORTANT :

L'emploi de cette technique ne doit pas être incompatible avec les traitements d'eau (exemples : filmogène, protection cathodique, etc...).

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

Mise hors gel

L'installation sera composée des éléments ci-après :

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

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

Fixation en continue par un ruban adhésif.

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.2.12 - Siphon de sol

Sanitaires et locaux "nobles".

Siphon en fonte avec garde d'eau d'une hauteur de 60 mm, comprenant bouchon de visite et orifice de sortie en diamètre 50 et, platine de reprise d'étanchéité.

Grille d'entrée d'eau en acier inoxydable réglable en hauteur avec système de fixation inviolable.

Pour les zones de cuisine, les siphons seront d'une conception identique à celle décrite ci-avant mais en diamètre 100 mm avec grille caillebotis antidérapante en acier inoxydable.

Chaque siphon comportera un orifice supplémentaire pour raccordement d'un lavabo ou autre appareil, à chaque fois qu'il y en aura la possibilité et permettant ainsi l'alimentation en continue de la garde d'eau.

Locaux techniques :

Siphon composé d'un boîtier avec paroi siphonoïde, d'une ouverture de nettoyage, d'une grille et d'un panier ramasse-boue en matière plastique.

La garde d'eau sera de 45 mm et le diamètre de sortie de 100 mm.

L'ensemble est en fonte grise avec ou sans platine de reprise d'étanchéité.

5.2.2.13 - Ouvrages de génie civil

Les ouvrages de Génie Civil seront réalisés par le corps d'état Gros œuvre : locaux techniques, fosses, regards, caniveaux, etc...

L'entreprise du présent corps d'état fournira toutes les caractéristiques techniques de ces ouvrages : dimensions, surcharges, implantations, etc...

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

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

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

5.2.2.14 - Identification des installations

5.2.2.14.1 - Généralités

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

Les teintes conventionnelles ainsi que le repérage seront conformes aux prescriptions des normes de classe X 08 et, en particulier, XF 08.100, 101, 102, 104 et 105.

5.2.2.14.2 - Tuyauteries non calorifugées

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

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

5.2.2.14.3 - Tuyauteries calorifugées

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

Les anneaux et rectangle d'identification seront disposés comme indiqués aux paragraphes précédents.

5.2.2.14.4 - Robinetterie et accessoires

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

L'étiquette sera composée d'un socle métallique avec boîtier en Plexiglas et d'une étiquette de repérage gravée, de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante.

Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

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

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

5.2.2.14.5 - Appareils et matériels

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

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

5.2.2.15 - Installations électriques

5.2.2.15.1 - Généralités

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur.

L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

L'Entreprise doit également tous les raccordements équipotentiels des masses métalliques de son installation, ainsi que la liaison de ces raccordements à la terre du bâtiment mise en œuvre par le corps d'état Électricité et amenée en un point.

Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, les signalisations, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Le volume des armoires et des coffrets permet une dispersion minimale des calories émises par l'appareillage et estimée à 3% de l'intensité traversant chaque circuit, ceci sans que le degré de protection soit enfreint.

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 25% en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 25% en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40°C, quelle que soit la température extérieure.

5.2.2.15.2 - Nature du courant :

Le courant disponible sera du type triphasé + neutre + terre sous tension nominale 400 V/230 V ; fréquence 50 Hz.

Le régime du neutre sera du type :

- Mise au neutre TNS pour toutes sections de câbles.

Le présent corps d'état veillera à ce que ses installations soient bien équilibrées sur les 3 Phases, sans que le déséquilibre soit inférieur à 10% lorsque la totalité des installations sera en fonctionnement.

5.2.2.15.3 - **Clauses générales**

Le matériel à mettre en œuvre devra être munie de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE ou de la marque de qualité USE si elles existent.

La mise en œuvre se fera conforme aux règles de l'Art, en particulier dans le respect des exigences de la norme UTE NF C 15-100 et du DTU 70-2.

Les canalisations principales et secondaires seront réalisées en câbles, unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R2 V, U 1000 R 12 N ou U 1000 RG PFV (triphasé, 4 fils + terre).

Les équipements secours seront séparés physiquement des équipements non secourus s'ils appartiennent à une même armoire.

Chacune des parties sera clairement repérée.

Pour les équipements moteurs, la pointe au démarrage ne devra ni provoquer le déclenchement d'une des protections amont, ni introduire une chute de tension supérieure à 5 % dans l'ensemble de l'installation.

Le rapport de l'intensité de démarrage sur l'intensité nominale devra être inversement proportionnel à la puissance du moteur d'entraînement.

Dans tous les cas, les équipements de démarrage seront protégés contre la marche monophasée par action des disjoncteurs.

Chaque moteur sera obligatoirement protégé individuellement.

Des coupures de proximité matérialisées par des interrupteurs seront installées par le présent corps d'état pour tous les moteurs ou autres appareillages non situés dans les mêmes locaux que ceux où se trouvent implantées les armoires de commande et de protection.

Dans le cas d'équipements situés dans un même local, il sera réalisé une armoire électrique commune à tous les matériels.

Les moteurs et appareils électriques seront adaptés aux ambiances rencontrées (humidité, température élevée, risque d'explosion, ...).

Pour les différents composants le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible.

Les appareils de mêmes fonctions auront pour origine le même fournisseur.

5.2.2.15.4 - **Origines des installations**

Les installations électriques du présent corps d'état auront pour origine, les extrémités des câbles de puissance et de télécommande éventuelles laissées en attente par l'électricien dans l'emprise des locaux techniques et autres points suivant indications des plans.

Avant exécution de ses travaux, le présent corps d'état confirmera la puissance électrique totale nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi que la liste des contraintes nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du corps d'état Electricité, soit en particulier :

- Utilisation des informations tarifaires.
- Raccordement au circuit de protection de l'immeuble (terre).
- Nomenclature des alarmes (Les contacts mis à disposition de l'électricien sont libres de potentiel).
- Dispositif de coupure de l'alimentation générale, type coup de poing sous bris de glace placé à proximité de la porte d'accès aux locaux techniques.
- Protection de la liaison d'alimentation contre les intensités et contre les contacts indirects (disjoncteur différentiel pour régime neutre TT).
- Niveau d'éclairage des locaux techniques (éclairage au-dessus du chauffe-eau à proscrire).

L'installateur du présent corps d'état exécutera l'ensemble des installations électriques en fonction du régime de neutre choisi.

5.2.2.15.5 - **Raccordements électriques**

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.2.15.6 - **Schéma d'installation**

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

5.2.2.16 - **Percements, scellements, rebouchages et raccords**

Les percements, réservations, feuillures, trémies, etc..., dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie seront réservés par le corps d'état Gros Œuvre.

Toute réservation non fournie en temps utile sera exécutée par le corps d'état Gros Œuvre aux frais du titulaire du présent corps d'état.

L'entreprise du présent corps d'état est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc... y compris leurs scellements.

Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, etc... réalisés, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchages et raccords de finition dans les éléments de structure et de maçonnerie ne sont pas à la charge du présent corps d'état.

Dans les cloisons en plâtre, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent corps d'état. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.

