

Aménagement d'un centre de
santé étudiants

ENSA
ECOLE NATIONALE
SUPERIEURE
D'ARCHITECTURE
DE NANTES

NANTES

LOT N°08
CHAUFFAGE VENTILATION
PLOMBERIE SANITAIRES

C.C.T.P.

CADRE DE DECOMPOSITION DU PRIX FORFAITAIRE



Maître d'Ouvrage
ENSA
6 quai François Mitterrand
44262 NANTES Cedex 3



Architecte - Mandataire
VIGNAULT & FAURE
23 rue Louis Lumière
44000 NANTES
Téléphone : 02.51.25.05.09
Courriel : architectes@vxf.fr



Bureau d'Etudes Fluides
ISOCRATE
6 rue des Sassafras
44300 NANTES
Téléphone : 02.51.89.77.50
Courriel : infos@isocrate.com

Dossier n° 24.0213
Réf. CMU.JFB.CM

DCE – DECEMBRE 2024

Indice	Date	Modification(s)	Rédacteur
0	06-12-2024	Création du document	JFB
A	10-12-2024	Prise en compte remarque(s) MOA.	JFB

SOMMAIRE

0 - GENERALITES	4
0.01 - Définition de l'opération	4
0.02 - Clauses administratives	4
0.03 - Mission du Bureau d'études	7
0.04 - Documents officiels de référence	7
0.05 - Limites de prestations	8
0.06 - Équivalence des matériels et des matériaux	10
1 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	11
1.01 - Réglementation thermique/environnementale	11
1.02 - Décret BACS	11
1.03 - Bases de calculs Plomberie	11
1.04 - Bases de calculs Chauffage et Rafraîchissement	13
1.05 - Bases de calculs Ventilation	15
1.06 - Qualité de l'eau	19
1.07 - Calorifuge	21
1.08 - Repérage des réseaux	23
1.09 - Trappes	23
1.10 - Perméabilité à l'air	24
1.11 - Exigences acoustiques à respecter	25
2 - TRAVAUX DE DEPOSE ET DE PROTECTION DES OUVRAGES	27
2.01 - Généralités	27
2.02 - Etat des lieux	28
2.03 - Chauffage	28
2.04 - Ventilation	28
2.05 - Plomberie	29
3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES – PLOMBERIE SANITAIRE	30
3.01 - Principe(s)	30
3.02 - Appareils sanitaires	30
3.03 - Distribution d'eau froide	33
3.04 - Production d'eau chaude sanitaire électrique	35
3.05 - Distribution d'eau chaude	36
3.06 - Désinfection des réseaux	36
3.07 - Évacuations Eaux Usées - Eaux Vannes	37

4 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES – CHAUFFAGE	40
4.01 - Principe(s)	40
4.02 - Accessoires & équipements	40
4.03 - Pompe(s) de circulation	41
4.04 - Canalisations de chauffage	41
4.05 - Emetteurs de chauffage.....	44
 5 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES – VENTILATION.....	 46
5.01 - Principe(s)	46
5.02 - Ventilation Simple flux.....	46

0 - GENERALITES

0.01 - Définition de l'opération

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour but de présenter, au stade DCE les travaux du lot Chauffage Ventilation Plomberie Sanitaires prévus dans le cadre de l'aménagement d'un centre de santé étudiants à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de NANTES.

Il est complété par des plans techniques précisant les principes techniques et le positionnement des matériels.

0.02 - Clauses administratives

0.02.01 - Type de marché

Le marché de l'entreprise a pour objet le dimensionnement des équipements et la réalisation des travaux d'installation sur la base d'une consultation des entreprises (DCE).

0.02.02 - Etendue des obligations

L'entreprise attributaire s'engage à réaliser une installation complète en ordre de marche, conforme aux données du présent programme, pièces écrites et plans.

L'énumération des fournitures et travaux décrits dans ces pièces n'est cependant pas limitative, et l'entrepreneur doit prévoir dans son forfait, l'appareillage nécessaire au parfait fonctionnement de l'installation sans qu'il puisse se prévaloir d'une omission quelconque.

De plus, l'entrepreneur doit signaler en temps utile au Maître d'Œuvre, les dispositions susceptibles à son avis de créer une gêne dans l'installation ou son exploitation ultérieure.

L'utilisation par l'entreprise, d'appareils ou de dispositifs brevetés n'engagera que sa seule responsabilité, tant vis-à-vis des tiers que vis-à-vis du Maître d'Ouvrage, pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations.

0.02.03 - Assurance - Qualifications

La responsabilité de l'entreprise doit être couverte par une assurance type "POLICE INDIVIDUELLE DE BASE" et "RESPONSABILITÉ CIVILE".

Elle doit respecter impérativement les conditions administratives définissant les qualifications professionnelles correspondant aux travaux.

Les attestations correspondantes à ces qualifications seront à transmettre avec la remise de l'offre.

0.02.04 - Concordance des plans

S'il existe une non-concordance des plans techniques vis à vis des plans Architecte, notamment dans les détails d'aménagement, ces derniers prévalent en ce qui concerne le Génie Civil des locaux.

0.02.05 - Variante

L'entreprise doit obligatoirement présenter une **solution de base**, telle que définie dans les différentes pièces du dossier.

Elle peut proposer des solutions variantes sous réserve de respecter les buts fixés aussi bien sous l'aspect technique qu'en exploitation, et de n'entraîner aucune répercussion sur les travaux des autres corps d'état.

→ L'entreprise devra impérativement joindre en annexe à son devis toutes les informations nécessaires à l'analyse des variantes et des équivalences proposées au stade du devis.

Si l'Entreprise propose des modifications, celles-ci doivent recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du Contrôleur technique. Les variantes proposées doivent inclure le coût des incidences éventuelles sur les autres corps d'état ainsi que tous les frais d'études consécutifs.

En tout état de cause, elles ne doivent pas remettre en cause la définition architecturale tant au niveau de l'aspect fini que des fonctionnalités.

Les variantes doivent se limiter aux choix des méthodes de réalisation, sans incidence sur les autres corps d'état.

Les variantes devront être techniquement et esthétiquement équivalentes.

0.02.06 - Pièces d'exécution

Les pièces et plans du dossier définissent les principes généraux et particuliers de l'installation et les résultats à obtenir.

L'entreprise doit établir un dossier d'exécution complémentaire avec des détails propres à ses méthodes de fabrication, et ses plans de réservations.

Ce dossier sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle avant exécution.

Le dossier d'exécution comprendra notamment les éléments suivants :

- ▶ Chauffage :
 - Calculs des déperditions pour chaque pièce ;
 - Dimensionnement des émetteurs de chaleur ;
 - Dimensionnement des canalisations de chauffage ;
 - Carnet échantillons ;
 - Plans d'exécutions.
- ▶ Plomberie Sanitaire :
 - Eau froide :
 - Calculs des débits probables d'eau froide ;
 - Dimensionnement des canalisations d'eau froide.
 - Eau chaude :
 - Dimensionnement de la production d'eau chaude sanitaire ;
 - Calculs des débits probables d'eau chaude ;
 - Dimensionnement des canalisations d'eau chaude ;
 - Dimensionnement de bouclage de l'eau chaude (si besoin).
 - EU/EV :
 - Calculs des débits probables d'eaux usées et eaux vannes ;
 - Dimensionnement des évacuations des eaux usées et eaux vannes.
 - Carnet échantillons ;
 - Plans d'exécution.
- ▶ Ventilation :
 - Tableau de bilan de ventilation ;
 - Dimensionnement des collecteurs de ventilation ;
 - Dimensionnement de l'extracteur ;
 - Carnet échantillons ;
 - Plans d'exécution.

0.02.07 - Protection des ouvrages

Pendant la durée des travaux, l'entrepreneur doit assurer la protection de ses ouvrages, appareils, canalisations, etc.

0.02.08 - Coordination

Tous les travaux seront exécutés dans le cadre du planning général et en parfaite coordination avec les autres corps d'état. En particulier, l'entrepreneur doit :

- ▶ Préciser en temps utile, toutes les incidences de ses travaux sur ceux des autres corps d'état ;
- ▶ Préparer et communiquer les plans de génie civil, puissances électriques nécessaires, etc.

0.02.09 - Dossier des Ouvrages Exécutés

En fin d'exécution des travaux, l'entreprise devra :

- ▶ L'affichage dans les locaux techniques des schémas généraux des installations (tableau rigide, face plastique) ;
- ▶ La mise en place en armoire des schémas électriques des installations ;
- ▶ Le repérage de tous les éléments constitutifs ;
- ▶ Les certificats de garantie des matériels installés ;
- ▶ Les marques, type, référence et localisation du matériel ;
- ▶ Les notices détaillées d'entretien et de fonctionnement complétées par les notices techniques du constructeur du matériel ;
- ▶ La mise à jour des plans d'installation conformes à l'exécution tenant compte du matériel effectivement mis en place par l'entreprise ;
- ▶ Plan d'équilibrage ;
- ▶ Carnet réglages des installations ;
- ▶ Rapport mise en service chauffage/Rafrichissement (courbes de chauffe, programmations).

	Papier	Support Numérique
Plans techniques	3	1
Schémas	3	1
Notices, certificats, procès-verbaux	3	1

0.02.10 - Contrôle et essais

Les essais devront être réalisés conformément aux « attestations d'essais de fonctionnement » mises en ligne par l'AQC (Agence Qualité Construction).

0.02.11 - Information du personnel

Lors de la mise en service de l'installation, l'entreprise assurera, sous sa seule responsabilité, l'information du personnel chargé de l'exploitation.

0.02.12 - Garanties

Après réception, l'entreprise est tenue à :

- ▶ La garantie de parfait achèvement de ses travaux, pendant un délai d'un an ;
- ▶ La garantie biennale de bon fonctionnement des éléments d'équipement ;
- ▶ La responsabilité décennale sur les éléments incorporés à la structure, aux ouvrages de clos, couverts, etc. Ou pouvant être cause d'incapacité à la fonction du bâtiment.

Des garanties spéciales peuvent également être demandées pour certains matériels.

Les certificats de garantie dûment remplis des matériels seront fournis au Maître d'Ouvrage lors de la réception des travaux.

0.03 - Mission du Bureau d'études

La mission du Bureau d'Études est intégrée dans la mission générale d'Ingénierie rémunérée par le Maître d'Ouvrage. Elle comprend l'établissement du présent document et des plans de principe sur la base d'Études de Projet (PRO).

Elle comprend les éléments normalisés suivants (selon loi MOP) :

MISSION(S) DE BASE		ISOCRATE
Etudes d'esquisse	ESQ	-
Etudes d'avant-projets	APS	-
	APD	X
Autorisations administratives	PC	-
Etudes de projet	PRO	X
Assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des contrats de travaux	ACT	X
Les études d'exécution ou l'examen de la conformité au projet et le visa de celles qui ont été faites par l'entrepreneur	EXE	-
	VISA	X
Direction d'exécution du contrat de travaux	DET	X
L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement	AOR	X

MISSION(S) COMPLEMENTAIRE(S)		ISOCRATE
Réglementation thermique / environnementale	RT/RE	-
Analyse du cycle de vie	ACV	-
Simulation thermique dynamique	STD	-
Etudes d'exécution partielles (quantités)	QTE	-

➤ Les études d'exécution (EXE) sont à la charge de l'entreprise.

NOTA :

Conformément au CCAG travaux 2021, article 29.2, lorsque le maître d'œuvre fournit des documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, la responsabilité du titulaire n'est pas engagée sur la teneur de ces documents. Toutefois, le titulaire a l'obligation de vérifier, avant toute exécution, que ces documents ne contiennent pas d'erreurs, omissions ou contradictions normalement décelables par un homme de l'art. Dans le cas contraire, il doit les signaler immédiatement au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage par écrit.

0.04 - Documents officiels de référence

L'entrepreneur se référera aux normes, arrêtés, décrets, stipulations, prescriptions, règlements des documents de référence, applicables aux travaux, objet du présent lot.

Les installations seront conformes aux exigences de mise en œuvre identifiées dans les Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et Cahiers des Prescriptions Techniques Générales édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.).

0.05 - Limites de prestations

0.05.01 - Installation commune et organisation de chantier

Voir PGC.

0.05.02 - Contenu du forfait

Les prix remis par l'entreprise comprennent entre autres :

- ▶ Toutes les manutentions, coltinages des matériels et matériaux, par tous moyens appropriés ;
- ▶ Toutes les protections, dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution des ouvrages ;
- ▶ Tous les échafaudages nécessaires ;
- ▶ L'entretien des dispositifs de sécurité ;
- ▶ Les nettoyages ;
- ▶ Toutes les installations nécessaires à la sécurité générale du chantier.

0.05.03 - Ouvrages divers

Tous les ouvrages divers, accessoires indispensables au parfait achèvement des installations projetées, seront, dans la limite de la spécialité du titulaire du présent lot, dus sans réserve ni dérogation.

L'entrepreneur pourra en apprécier l'étendue après avoir pris connaissance de l'ensemble des CCTP et des lieux où seront réalisés les travaux.

0.05.04 - Travaux à la charge de l'entreprise

- ▶ Toutes les fournitures et montages nécessaires à la fixation des canalisations ;
- ▶ Les scellements, rebouchages, remises en état des dégradations causées aux travaux des autres corps d'état ;
- ▶ Le nettoyage et l'enlèvement des gravats provenant des travaux du personnel de l'entreprise ;
- ▶ La peinture de 2 couches d'anti-rouille sur les ouvrages métalliques oxydables après mise en place ;
- ▶ La mise en service des installations et leur surveillance pendant l'année de garantie, l'énergie étant seule à la charge du maître d'ouvrage ;
- ▶ A la demande, et suivant les nécessités du chantier, la purge complète des installations ;
- ▶ L'indication des positions des fourrures de renfort à prévoir par le poseur de cloisons sèches pour la fixation des appareils.

0.05.05 - Travaux n'incombant pas à l'entreprise

- ▶ Les percements de grosse maçonnerie en béton armé qui seront réservés par le maçon au moment de l'exécution de ses travaux ;
- ▶ La peinture définitive des canalisations, compris primaire d'accrochage ;
- ▶ Les miroirs ;
- ▶ Les accessoires des sanitaires (distributeurs de savon, distributeurs de papier ;
- ▶ Les gaines techniques, coffres et faux plafonds pour passage des canalisations et des gaines.

0.05.06 - Réservations et percements

0.05.06.01 - Définitions et principes

Les réservations s'entendent comme des traversées ou encoches non traversantes, prévues à l'avance et indiquées sur les plans de réservations avant exécution des travaux :

- ▶ Dans des structures portantes : gros-œuvre (GO) ou charpente (CH) ;
- ▶ Dans des maçonneries non porteuses ;
- ▶ Dans des cloisons ayant des caractéristiques coupe-feu ou acoustique.

En cas de surdimensionnement de la réservation ou de non utilisation de la réservation, le coût du rebouchage est à la charge de l'utilisateur.

Le rebouchage des gaines techniques dans les planchers est à la charge du lot gros-œuvre.

Les percements sont des réalisations de traversées ou encoches non traversantes dans des ouvrages existants.

Ceux-ci ne sauront être exécutés sans l'accord explicite préalable de l'Entreprise ayant réalisé l'ouvrage dans lequel le percement doit être exécuté.

Pour les réseaux de petites dimensions, les traversées de petites dimensions (dimensions inférieures ou égales à Ø 15 cm ou 15/15 cm), dans des ouvrages autres que la charpente métallique, seront réalisées sous la forme de percements.

L'Entreprise du présent lot doit l'indication en temps utile aux lots Gros-Œuvre, Charpente Métallique et Cloisons de toutes les réservations et de tous éléments spéciaux à prévoir dans les ouvrages (dimension, implantation) ; le coût des éléments spéciaux est à la charge du présent lot qui rémunérera directement les Entreprises de Gros-Œuvre et de Charpente Métallique assurant leur réalisation.

Le rebouchage des réservations et des percements doit être de même qualité que les ouvrages concernés.

La finition des rebouchages doit être de même qualité et aspect que le parement des ouvrages concernés.

On entend dans les tableaux suivants par :

- ▶ «GO» l'Entreprise titulaire du lot gros-œuvre ;
- ▶ «CH» l'Entreprise titulaire du lot charpente ;
- ▶ «CLOI» l'Entreprise titulaire du lot cloisons ;
- ▶ «U» Comme Utilisateur, l'Entreprise dont les travaux exigent la confection du trou concerné.

0.05.06.02 - Exécution des réservations

En plus des prescriptions techniques particulières mentionnées dans chaque lot concerné, l'Entreprise doit les prestations suivantes :

	Réservations		Rebouchage brut		Finition	
	"Par"	"à charge"	"Par"	"à charge"	"Par"	"à charge"
1) Réserve des toutes dimensions dans ouvrages en béton, maçonnerie porteuse, maçonnerie non porteuse ou charpente :						
	GO/CH	GO/CH	GO/CH	GO/CH	GO/CH	GO/CH
2) Réserve de toutes dimensions dans :						
▶ Cloison coupe-feu	CLOI	CLOI	U	U	CLOI	CLOI
▶ Cloison acoustique	CLOI	CLOI	U	U	CLOI	CLOI

	Réservations		Rebouchage brut		Finition	
	"Par"	"à charge"	"Par"	"à charge"	"Par"	"à charge"
1) Petits percements dans ouvrages en béton ou maçonnerie porteuse (dim ≤ 10 cm)	U	U	U	U	U	U ⁽¹⁾
2) Autres percements de toutes dimensions dans ouvrages en béton, maçonnerie porteuse ou charpente	GO/CH ⁽²⁾	U	GO/CH ⁽²⁾	U	GO/CH ⁽²⁾	U ⁽¹⁾
3) Percements de dimensions supérieures à 25 x 25 cm dans maçonnerie non porteuse y compris ceux oubliés ou mal positionnés par l'utilisateur	GO ⁽²⁾	U	GO ⁽²⁾	U	GO ⁽²⁾	U ⁽¹⁾
4) Percements de dimensions inférieures ou égales à 25 x 25 cm et saignées dans maçonnerie non porteuse y compris ceux oubliés ou mal positionnés par l'utilisateur	U	U	U	U	U	U ⁽¹⁾
5) Percements de toutes dimensions et saignées dans cloisons plâtre	U	U	U	U	CLOI ⁽²⁾	CLOI ⁽²⁾

⁽¹⁾ Si la phase de finition n'est pas entamée au moment du perçement, l'Entreprise à laquelle est confiée la finition de ces ouvrages réalisera cette finition et en aura la charge ; si la phase de finition est achevée, c'est l'utilisateur qui en assumera la charge.

⁽²⁾ Dans le cas de travaux dans un bâtiment existant, les percements, rebouchages et finitions sont à réaliser par l'utilisateur.

0.06 - Équivalence des matériels et des matériaux

Lorsque dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières il est fait mention d'une marque de fabricant ou d'un type de matériel ou de matériau, il reste entendu que cette désignation n'est donnée, sans spécification contraire, qu'à titre d'archétype et pour préciser les choix du concepteur.

Les entrepreneurs pourront donc proposer des articles similaires, correspondant à l'archétype, mais dans ce cas, tous les documents démontrant la similitude ou la correspondance devront être produits par l'entreprise et acceptés par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Afin d'éviter des répétitions fastidieuses, le mot "similaire" ne sera pas reproduit chaque fois qu'un matériau ou un matériel sera proposé, la présente note remplacera l'ensemble de ces indications.

Les photos figurant dans ce document ne sont pas contractuelles mais permettent de donner le design souhaité des équipements.

1 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

1.01 - Réglementation thermique/environnementale

Sans objet.

1.02 - Décret BACS

Sans objet.

1.03 - Bases de calculs Plomberie

1.03.01 - Débits

Les débits pris en compte pour les différents appareils sont les suivants :

Appareil	Eau Froide ou Eau Mélangée	Eau Chaude	Evacuation
Lavabo, vasque	0,20 l/s	0,20 l/s	0,30 l/s
Lave-mains	0,10 l/s	0,10 l/s	0,30 l/s
Evier	0,20 l/s	0,20 l/s	0,50 l/s
WC avec réservoir	0,12 l/s	-	2,00 l/s
Douche avec bouchon	0,20 l/s	0,20 l/s	0,50 l/s
Douche à grilles fixe	0,20 l/s	0,20 l/s	0,40 l/s
Machine à laver la vaisselle	0,10 l/s	-	0,50 l/s
Robinet de puisage	0,33 l/s	-	0,60 l/s

1.03.02 - Coefficient de simultanéité

Les coefficients de simultanéité sont calculés conformément au DTU 60.11 en fonction du nombre d'appareils installés suivant la formule :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$$

Avec :

- ▶ y = coefficient de simultanéité ;
- ▶ x = nombre d'appareils installés pour x supérieur à 5 ;
- ▶ Pour x inférieur à 5, se référer à l'article 2.12 du D.T.U. n° 60.11.

1.03.03 - Diamètre des canalisations plomberie

Les tuyauteries sont calculées de façon à ce qu'à tout moment on dispose d'une pression résiduelle minimale de 1 bar.

La pression disponible au point d'utilisation le plus favorisé ne devra pas dépasser 3 bars.

Les vitesses de circulation dans les tuyauteries d'eau froide et eau chaude ne devront pas dépasser 2 m/s pour les réseaux enterrés et les colonnes montantes et 1,5 m/s pour les distributions intérieures.

Les diamètres intérieurs de raccordement aux appareils ne seront pas inférieurs à ceux indiqués ci-après :

Appareil	Alimentation Ø intérieur	Evacuation Ø intérieur minimal mm
Lavabo, vasque, lave-mains	Ø 10	Ø 25 / DN40
Evier	Ø 12	Ø 33 / DN40
WC	Ø 10	Ø 80 / DN100
Urinoir	Ø 10	Ø 33 / DN40
Douche	Ø 12	Ø 33 / DN40
Machine à laver la vaisselle	Ø 10	Ø 33 / DN40

Les chutes EU et EV sont calculées suivant le tableau 4 du DTU 60.11 en fonction du nombre d'appareils raccordés.

Les dévoiements de canalisations EU et EV sont calculés suivant le tableau 6 du DTU 60.11 avec une pente permettant une vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 2 m/s, tuyau rempli aux 5/10^{èmes}.

Les vitesses maximales dans les canalisations seront inférieures à :

- ▶ Canalisation en sous-sol, parkings & locaux techniques : 2 m/s ;
- ▶ Canalisations en colonne montant : 1,5 m/s ;
- ▶ Canalisation cheminant en intérieur : 1,0 m/s.

Les vitesses de circulation d'eau dans les canalisations cheminant en apparents ou en faux-plafond seront inférieurs aux limites suivantes :

Diamètre nominal (mm)	Vitesse (m/s)
14	0,8
20	0,9
26	1,0
30	1,1
48	1,4
64	1,8

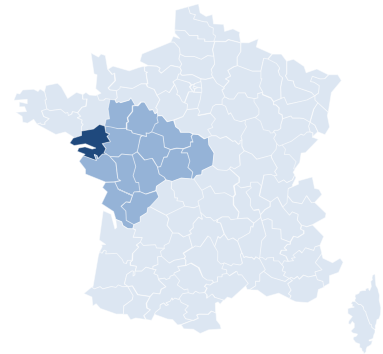
En aucun cas, les vitesses dans les dérivations vers les appareils sanitaires ne seront supérieures à 0,5 m/s.

La pression statique doit être inférieure à 3 bars au point de puisage. Des réducteurs de pression sont à prévoir le cas échéant.

1.04 - Bases de calculs Chauffage et Rafraîchissement

1.04.01 - Conditions extérieures de base

- ▶ Département sélectionné : LOIRE-ATLANTIQUE
- ▶ Numéro : 44
- ▶ Bordure de mer : Zone intérieure
- ▶ Altitude (m) : 2
- ▶ Zone climatique : H2b



Les installations de chauffage et de rafraîchissement seront dimensionnées pour les conditions extérieures suivantes :

	Hiver	Eté
Température extérieure de base	-7°C	32°C
Hygrométrie extérieure de référence (HR%)	90	50

1.04.02 - Températures intérieures dans les locaux chauffés en régime d'occupation

En hiver, le matériel mis en œuvre permettra d'assurer une température ambiante suivant les températures définies ci-dessous.

En été, pour les locaux rafraîchis, le matériel mis en œuvre permettra de **réaliser un abaissement de 6°C** par rapport à la température extérieure de base du site.

	Hiver	Eté
Bureau	19°C	NC
Accueil	19°C	NC
Consultation	19°C	NC
Salle de soins	21°C	NC
Sanitaires	16°C	NC

N.C. : non contrôlé.

1.04.03 - Déperditions

Les déperditions sont établies conformément à :

- ▶ NF EN 12831 (mars 2004) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base (Indice de classement : P52-612) ;
- ▶ NF P52-612/CN (décembre 2010) : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base - Complément national à la norme NF EN 12831 - Valeurs par défaut pour les calculs des articles 6 à 9 (Indice de classement : P52-612/CN) ;
- ▶ Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

Les différents débits de renouvellement d'air seront conformes au présent cahier des charges et correspondront à l'utilisation des locaux.

L'entrepreneur se reportera au CCTP des divers corps d'état concernés pour apprécier la nature des parois.

L'entreprise devra signaler au Maître d'œuvre toutes anomalies dans la réalisation de l'isolation pouvant nuire aux résultats. Températures intérieures dans les locaux chauffés en régime d'occupation.

➔ **La note de calcul est à la charge de l'entreprise**

1.04.04 - Apports

Sans objet.

1.04.05 - Définition des terminaux

1.04.05.01 - Régimes d'eau

Emetteur	Température de départ	Température de retour
Radiateur	60°C	40°C
Ventilo-convecteur	-	-
Batterie chaude	-	-
Panneau rayonnant	-	-

1.04.05.02 - Surpuissance des équipements

Les équipements du présent marché sont déterminés sur la base des surpuissances suivantes, par rapport aux résultats théoriques :

- ▶ Radiateurs = 15 % ;
- ▶ Unités gainables = 10 % ;
- ▶ Échangeurs = 10 % ;
- ▶ Ventilateurs = 5 % de la puissance utile ;
- ▶ Moteurs électriques = 15 % de la puissance utile.

Les batteries de CTA prendront en compte la récupération d'énergie sur l'air repris avec un maximum fixé à **70 %** (prise en compte de l'encrassement/vieillessement).

1.04.06 - Fonctionnement des installations de rafraîchissement

Sans objet.

1.04.07 - Coefficient de transmission thermique utile U

Les coefficients de transmission thermique utile pourront être calculés à partir des compositions des parois définies dans les Cahiers des Clauses Techniques Particulières des autres corps d'état.

1.05 - Bases de calculs Ventilation

Les taux de renouvellement d'air seront conformes au règlement sanitaire départemental du lieu d'implantation du bâtiment.

1.05.01 - Locaux à pollution spécifique

Local	Débit
Cabinet d'aisance isolé	30 m ³ /h
Salle de bains ou de douche isolée	45 m ³ /h
Salle de bains ou de douche commune avec cabinet d'aisance	60 m ³ /h
Bains, douches et cabinets d'aisance groupés	(30 + 15 N)*m ³ /h
Lavabos groupés	(10 + 5 N)*m ³ /h

N étant le nombre d'équipements du local

1.05.02 - Locaux à pollution non spécifique

Local	Débit
Bureaux, locaux sans travail physique	25 m ³ /h/pers.
Salle de réunion	30 m ³ /h/pers.

1.05.03 - Aéraulique

1.05.03.01 - Critère de confort

- ▶ La vitesse maximale d'air dans les bureaux est de 0,15 m/s ;
- ▶ La vitesse maximale d'air dans les autres locaux est de 0,25 m/s.

1.05.03.02 - Vitesse d'air

Terminaux

Les vitesses maximales à respecter seront :

- ▶ Vitesse maximale d'air : 2,5 m/s ;
- ▶ Vitesse finale sur jetée : 0,25 m/s.

Grilles de retour d'air :

- ▶ Diffuseurs plafonniers : 1,75 à 2,5 m/s vitesse maximale d'air ;
- ▶ Diffuseurs muraux : 1,75 m/s vitesse maximale d'air ;
- ▶ Grilles d'extraction d'air : 1,75 m/s vitesse maximale d'air (taille minimale 200 x 200).

Transfert d'air

- ▶ Espace sous-porte : au maximum 100 m³/h ;
- ▶ Grille de porte : vitesse maximale d'air de 1.0 m/s ;
- ▶ Grille de transfert : vitesse maximale d'air de 1.5 m/s ;
- ▶ Gaine de transfert : vitesse maximale d'air de 2.5 m/s.

Prise d'air et rejets

Les vitesses maximales à respecter seront au niveau de la section utile des grilles :

- ▶ Vitesse maximale d'air : 2,5 m/s ;
- ▶ Vitesse finale sur jetée : 2.5 m/s.

Réseaux

La vitesse n'excédera pas les valeurs suivantes dans les différentes gaines circulaires d'extraction et d'insufflation :

Diamètre intérieur (mm)	Vitesse (m/s)
125	3,5
160	
200	
250	3,7
315	4,1
400	4,5
500	4,8
630	5,4
800	6

Les sections des gaines rectangulaires seront déterminées pour une vitesse ne dépassant pas :

- ▶ 5 m/s en rejet et collecteur en terrasse,
- ▶ 3 m/s en distribution terminale (local et antenne de raccordement).

De plus, elles respecteront une vitesse d'air avec un niveau sonore inférieur à la courbe **ISO 30**. Les pertes de charge seront limitées à 1 Pa/ml.

Afin de ne pas générer de turbulences dans les gaines, il sera apporté une attention particulière lors de la conception et de la mise en œuvre.

1.05.03.03 - Mise en pression/dépression du bâtiment

Dans les locaux suivants, une pression négative doit être maintenue par rapport aux zones adjacentes :

- ▶ Les sanitaires ;
- ▶ Les kitchenettes ;
- ▶ Locaux techniques.

1.05.03.04 - Epaisseurs des réseaux

Les gaines circulaires seront réalisées en gaine acier galvanisé, selon les épaisseurs minimales ci-dessous :

Diamètre (mm)	Epaisseur
< 160	6/10°
[200 – 400]	8/10°
> 400	10/10°

Les gaines rectangulaires seront réalisées en acier galvanisé exécution pointe de diamant, selon les épaisseurs minimales ci-dessous :

Plus grande section de gaine (mm)	Epaisseur
[0 – 400]	6/10°
[500 – 900]	8/10°
[900 – 1 000]	10/10°

1.05.03.05 - Mise en œuvre

Les conduits seront normalisés NFD 50401 et chemineront en faux-plafonds et gaines techniques.

Les gaines de soufflage seront prévues isolées extérieurement par matelas de fibre de verre.

Pour la tenue mécanique des joints, les emboîtages seront de 3 cm minimum.

Les contrôles effectués par l'entreprise, à la réception des ouvrages, doivent permettre d'obtenir les débits indiqués à + ou -10%. Les ventilateurs seront régulés en fonction de la pression et des débits désirés.

La vitesse d'air résiduelle dans les zones d'occupation des espaces ne devra pas dépasser 0,20 m/s.

1.05.03.06 - Supportage

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

Le dispositif choisi pour assurer la fixation à la structure doit avoir un coefficient de sécurité d'au moins trois relativement à la charge calculée imposée par le support et les tronçons de conduit.

Il n'est normalement pas demandé de fixer les éléments supports aux conduits lorsque ces derniers sont posés horizontalement, et reposent sur un support d'appui.

Lorsque le conduit est soutenu par des pattes fixées directement à la paroi du conduit ou à un joint de conduit, la conception des dispositifs de fixation utilisés doit intégrer les mêmes facteurs de sécurité que la structure du support.

Les prescriptions d'espacement doivent être telles qu'elles prennent en compte la résistance des supports, la résistance du conduit et la nécessité de s'assurer que la déflexion du conduit n'affecte pas l'étanchéité, les propriétés aérodynamiques et l'intégrité physique du système de réseau de conduits.

Lorsque des éléments d'équipement tels que ventilateurs, réchauffeurs, boîtes de mélange etc. sont susceptibles d'être retirés ou remplacés, ils doivent être supportés indépendamment du réseau de conduits.

Tous les éléments qui sont soumis aux effets de pression mécanique lié aux vibrations ou aux mouvements thermiques doivent être considérés individuellement dans la conception du système de support.

Rails de supportage

Rails de supportage pour conduits circulaires ou rectangulaires. Connexions et raccordements avec éclisses, tiges filetées, écrous...

Capuchon PVC utilisé à l'extrémité des rails pour une parfaite finition.

Griffes & pattes de fixation

Griffe rapide à vis pour assemblage rapide des conduits à rebord. Serrage par vis.

Patte de fixation destinée au montage des rails directement sur la structure du bâtiment.

Pattes de suspension larges en L ou en Z destinées au supportage de tous types de matériels et conduits circulaires ou rectangulaires. Elles sont équipées de plots en caoutchouc noir (Ø 30 mm x ht utile 13 mm) permettant d'amortir les vibrations et de répartir les efforts.

Les pattes insonorisées sont utilisées pour la fixation isophonique de tous types de matériels et de conduits de ventilation ou de réseaux suspendus par tige filetée. Elles sont équipées de plot et rondelle solidaires et amovibles pour une installation plus rapide. Assemblage possible directement sur rail. Les pattes insonorisées sont appropriées aux applications nécessitant une isolation acoustique selon DIN 4109.

Raccords, équerres & consoles murales

Platine d'appui pour fixation aux murs, aux plafonds ou aux sols. Pourvue de 4 trous oblongs pour fixation et tenue à l'arrachement.

Platine en U, 3 faces multi-trous Ø 13 mm, prévue pour la fixation d'un rail 41 aux murs, aux plafonds ou aux sols. S'adapte à tous les sens d'ouverture du rail.

Patte de verrouillage M10 utilisée pour la répartition des efforts tout en protégeant les rails des écartements éventuels.

Equerre de montage pour raccordement grandes amplitudes. Utilisée pour tous types d'installations avec rails de supportage.

Equerre de consolidation à 90° pour fixation aux murs, aux plafonds ou aux sols. Utilisée en renfort lors de la fabrication de portiques.

Console murale standard de section 41 x 21 ou 41 x 41 servant de support pour conduits ou autres charges. Elle peut être fixée directement aux parois du bâtiment ou à d'autres structures.

Zone sans faux plafond

Colliers pour conduits rigides

Colliers articulés constitués de deux parties prémontées et munies d'une embase taraudée M8-M10.

Système de fermeture rapide. Isolation isophonique en SBR/EPDM noir.

Equerres pour conduit rectangulaires

Supportage de gaines de ventilation rectangulaires directement sous plafond ou pour installations suspendues par tiges filetées.

Équerre galvanisée pour gaine de ventilation destinée à la fixation de conduits de ventilation.

Les trous oblongs autorisent des réglages de position afin de compenser d'éventuels écarts d'alignement des fixations ou de tolérances du bâtiment.

Elles disposent d'un plot isophonique chapeauté des deux côtés d'un capuchon métallique, ce qui permet leur utilisation pour installations de gaines en colonnes montantes à l'aide de rails d'installation et de doubles-écrous ou d'écrous-rails, rondelles et écrous.

Zone avec faux plafond

Bande perforée

La bande perforée en acier galvanisé permet de suspendre tous types de conduits aérauliques.

Câbles de suspension

Composés de câbles d'acier associés à des galets/butées autobloquants permettant de supporter et d'ajuster la charge statique de manière rapide et sécurisée.

Universels

Suspension universelle avec galet autobloquant à déverrouillage rapide par bouton poussoir intégré. Elle se monte avec tous types d'embouts de fixation.

Pour rails

Suspension pour rails de fixation, terminaux à eau (poutres climatiques, panneaux rayonnant, ...) et plénums de terminaux à air. Elle se compose d'une butée autobloquante à déverrouillage rapide par tige mobile intégrée. Elle se monte avec tous types d'embouts de fixation.

Pour conduits rectangulaires

Suspension composée d'une butée autobloquante antivibratile à déverrouillage rapide par tige mobile intégrée. En forme d'équerre, elle bénéficie de 3 points de fixation par vis avec joint, améliorant l'étanchéité à l'air du réseau aéraulique rectangulaire. Elle se monte avec tous types d'embouts de fixation.

Colliers pour conduits rigides

Colliers articulés constitués de deux parties prémontées et munies d'une embase taraudée M8-M10.

Système de fermeture rapide. Isolation isophonique en SBR/EPDM noir.

Colliers pour conduits flexibles

Colliers monofils

Colliers monofils en acier zingué, utilisé pour maintien/serrage des gaines souples.

Colliers plats

Colliers plats multi-diamètres à bande crantée en acier inoxydable largeur 9 mm. Utilisation pour maintien/serrage des gaines souples. Fermeture rapide par tête basculante.

1.06 - Qualité de l'eau

1.06.01 - Eau sanitaire

1.06.01.01 - Règlementation

L'installation devra respecter l'arrêté du 10 septembre 2021 relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau.

On entend par :

- ▶ Eau destinée à la consommation humaine, l'eau telle que définie à l'article R. 1321-1 du code de la santé publique ;
- ▶ Eaux non potables : les eaux impropres à la consommation humaine. Il peut s'agir :
 - Des eaux autorisées au titre de l'article L. 1322-14 du code de la santé publique ;
 - Des eaux des puits et des forages mentionnés à l'article L. 2224-9 du code général des collectivités territoriales ;
 - Des eaux de pluie autorisées au titre de l'arrêté du 21 août 2008 susmentionné.
- ▶ Fluides : les substances liquides susceptibles de circuler dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau.

1.06.01.02 - Analyse d'eau

Avant commencement des travaux, l'entreprise adjudicataire devra faire une analyse de l'eau distribuée sur le lieu de la construction conformément au D.T.U. N° 60.1. Le résultat d'analyse sera adressé au bureau de contrôle et à l'Ingénierie avant toute exécution pour préconisation éventuelle du traitement approprié.

1.06.01.03 - Légionellose

Respect des guides suivants :

- ▶ « Maitrise du risque de développement des légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire – Défaillances et préconisations », CSTB, janvier 2012 ;
- ▶ « Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre », CSTB, Edition 2004.

Les dispositions prises pour éviter la prolifération de la légionellose sont les suivantes :

- ▶ Le respect des diamètres minimaux suivants :
 - Acier galvanisé = 15/21 ;
 - Cuivre = 12/14 ;
 - PER = 13/16 ;
 - PVC = 12,4/16.
- ▶ Pas de bras morts ($L < 8$ m) ;
- ▶ Ballon de stockage de conception anti-légionellose : arrivée d'eau froide directionnelle orientée vers le fond du ballon pour éviter les zones mortes ;
- ▶ Bouclage des réseaux ;
- ▶ Température supérieure à 50°C en tout point du réseau ;
- ▶ Vitesse minimale de 0,2 m/s ;
- ▶ Vitesse maximale de 0,5 m/s ;
- ▶ Ouverture minimale de 1 mm pour tout organe de réglage.

En cas de recours au bouclage des réseaux, les calculs sont réalisés à partir du DTU 60.11, partie 1-2 « Conception et dimensionnement des réseaux bouclés ».

1.06.01.04 - Rinçage

Le rinçage de l'ensemble des canalisations est prévu après leur mise en œuvre et avant la pose des robinetteries.

Il est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

1.06.02 - Eau de chauffage

1.06.02.01 - Titre hydrotimétrique (TH)

La qualité d'eau de remplissage de l'installation de chauffage devra être conforme à la directive VDI 2035 afin de limiter les risques de corrosion et d'entartrage :

Puissance installée (kW)	Contenance spécifique V_i [l/kW]		
	$V_i < 20$	$20 \leq V_i \leq 50$	$V_i > 50$
	Dureté conseillée de l'eau [°f]		
$P \leq 50$	Aucune exigence	≤ 20	$\leq 0,2$
$50 \leq P \leq 200$	≤ 20	≤ 15	
$200 \leq P \leq 600$	≤ 15	$\leq 0,2$	
$P > 200$	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	

1.06.02.02 - Potentiel hydrogène (pH)

Le potentiel hydrogène indique la concentration en ions hydrogène (H⁺) présents dans l'eau.

Le pH sera défini en fonction du matériau du corps de chauffe :

Matériau / pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fer / Acier	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Cuivre	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-
Bronze	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-
Aluminium	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-

Tableau des zones de PH suivant le matériau

1.06.03 - Légionellose

Respect des guides suivants :

- ▶ Maîtrise du risque de développement des légionnelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire – Défaillances et préconisations », CSTB, janvier 2012 ;
- ▶ Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre », CSTB, Edition 2004.

Les dispositions prises pour éviter la prolifération de la légionellose sont les suivantes :

- ▶ Le respect des diamètres minimaux suivants :
 - Acier galvanisé = 15/21 ;
 - Cuivre = 12/14 ;
 - PER = 13/16 ;
 - PVC = 12,4/16.
- ▶ Pas de bras morts (L < 8 m) ;
- ▶ Ballon de stockage de conception anti-légionellose : arrivée d'eau froide directionnelle orientée vers le fond du ballon pour éviter les zones mortes ;
- ▶ Bouclage des réseaux ;
- ▶ Température supérieure à 50°C en tout point du réseau ;
- ▶ Vitesse minimale de 0,2 m/s ;
- ▶ Vitesse maximale de 0,5 m/s ;
- ▶ Ouverture minimale de 1 mm pour tout organe de réglage.

En cas de recours au bouclage des réseaux, les calculs sont réalisés à partir du DTU 60.11, partie 1-2 « Conception et dimensionnement des réseaux bouclés ».

1.07 - Calorifuge

L'ensemble (calorifuge + protection) devra bénéficier d'un P.V. en cours de validité. L'entreprise fournira ce P.V.

1.07.01 - Réseaux de Chauffage, d'EF & d'ECS

L'ensemble des canalisations de chauffage et de plomberie sanitaires, des éléments de régulation et de circulation seront calorifugés par un isolant conformément à la norme NF EN 12828 :

Classe d'isolation	Coefficient de transmission thermique linéique maximal UI (W/m.K.)	
	Tuyauteries de diamètre extérieur de $\leq 0,4$ m	Tuyauterie de diamètre extérieur de $\geq 0,4$ m ou surfaces planes*
1	$3,3 \times d_e + 0,22$	1,17
2	$2,6 \times d_e + 0,20$	0,88
3	$2,0 \times d_e + 0,18$	0,66
4	$1,5 \times d_e + 0,16$	0,49
5	$1,1 \times d_e + 0,14$	0,35
6	$0,8 \times d_e + 0,12$	0,22

* Comprend les réservoirs et autres composants avec des surfaces planes et les grosses tuyauteries de section non circulaire.

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

Tout calorifugeage devra être :

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

L'ensemble du calorifuge sera de présentation très soignée et d'une résistance suffisante aux chocs.

En préalable du calorifugeage, les canalisations seront revêtues par le présent lot de deux couches de peinture antirouille.

Prévoir fixations, collages et toutes sujétions de pose.

La classe minimale à retenir pour le calorifuge :

Classe d'isolation	Chauffage	Plomberie	
	CH	EF	ECS / RECS
1		X	
2			X
3	X		
4			
5			
6			

1.07.02 - Réseaux de ventilation

Les gaines de soufflage et d'extraction seront prévues isolées suivant l'article 49 de l'arrêté du 24/05/2006.

Toutes gaines cheminant en extérieur ou local non chauffé seront prévues isolées extérieurement par matelas de fibre de verre. La résistance thermique de l'isolant sera au moins égale à $0,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ pour les parties intérieures et $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ pour les parties extérieures.

En extérieur :

- ▶ Les gaines de soufflage et d'extraction seront prévues isolées extérieurement par matelas de fibre de verre d'épaisseur 50 mm revêtu en extérieur d'une protection rigide étanche type isoxal.

En intérieur :

- ▶ Les gaines de soufflage et d'extraction, seront prévues isolées extérieurement par matelas de fibre de verre d'épaisseur 25 mm revêtu en extérieur d'une feuille d'aluminium renforcé d'une grille de verre.

1.07.03 - Réseaux d'évacuation Eaux usées – Eaux vannes – Eaux pluviales

L'ensemble des canalisations des canalisations EU / EV / EP cheminant en faux-plafond et en gaine technique sera habillé d'un isolant permettant d'éviter tout risque de condensation et d'atténuer de façon conséquente les nuisances sonores résultantes.

Les dévoiements en faux plafond ou soffites seront isolés par coquilles de laine minérale épaisseur 50 mm ligaturées par fil d'acier galvanisé.

1.08 - Repérage des réseaux

Tous les réseaux et canalisations seront identifiés par un code couleur ou des étiquettes fixées sur les canalisations qui indiqueront aussi le sens du fluide.

Les canalisations seront repérées par étiquetage aux extrémités, aux dérivations, aux pénétrations et sorties de murs et des parties non visitables et sur les parcours, tous les **30 mètres maximums**.

Les étiquettes seront gravées sur métal ou plastiques et fixées de manière inamovible pour les équipements. Pour les réseaux des étiquettes autocollantes seront fixées sur le calorifuge de manière visible depuis le sol.

Elles comporteront au moins les indications permettant de connaître :

- ▶ La nature du fluide ;
- ▶ Le sens de circulation ;
- ▶ La fonction ;
- ▶ L'origine et l'aboutissement.

Les règles signalétiques sont celles donnés dans le guide CSTB de conception des installations d'eau potable, chapitre 2 – Fiche n°3.

1.09 - Trappes**1.09.01 - Trappes d'accès****1.09.01.01 - Organes de plomberie et de chauffage**

Des trappes de visite seront à la charge du présent lot pour accéder à tous les organes qui le nécessite (vannes, régulateurs...).

Il sera prévu la signalisation des organes en faux plafond par pastille de couleur positionnée au niveau de la zone d'implantation (code couleur à préciser) et plaque engravurée en périphérie du plafond précisant le type d'organe.

1.09.01.02 - Organes de ventilation

Des trappes de visite pour le réarmement des clapets seront à la charge du présent lot. Une signalisation des clapets par étiquetage (plaque gravée) pour l'exploitation du site est à prévoir par le présent lot.

1.09.02 - Trappes de visite

Les gaines seront équipées de trappe de visite permettant un nettoyage aisé des installations.

Les trappes de visite devront être implantées au moins tous les 7,5 m, après chaque changement de diamètres/section du conduit, avant et après chaque accessoire (clapets, filtres, pièges à son, ventilateur de gaine, registre...).

1.10 - Perméabilité à l'air

1.10.01 - Etanchéité du bâtiment

Sans objet.

1.10.02 - Etanchéité des réseaux aérauliques

Les assemblages entre les éléments des réseaux doivent permettre d'atteindre la classe d'étanchéité à l'air visée durablement.

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

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

Pour les conduits placés à l'extérieur du bâtiment, afin de ne pas altérer dans le temps l'efficacité du mastic, celui-ci doit être couvert d'une bande adhésive adapté (UV, Température...).

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

L'emploi de piquages express est **interdit**.

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

Les accessoires seront munis sur le diamètre intérieur d'un bord rallongé avec jonc d'arrêt. Ils seront en sortie d'usine équipés à chaque extrémité d'un joint EPDM double lèvre en forme de U, sertit par bande inox indémontable, de taille spécifique par diamètre de conduit.

Pour la tenue mécanique des joints les emboîtages seront de 3 cm minimum.

Mise en place de trappes de visites conformément au DTU 68.3.

Il est nécessaire de conserver les conduits et les accessoires dans une zone de stockage sans risque de dommages et propre.

Il sera prévu, le temps du chantier, des **bouchons rigides aux extrémités des conduits** pour éviter les risques de déformation et ne pas altérer la qualité d'air (évite l'empoussièrement des gaines).



L'entreprise devra être force de propositions quant aux matériaux ou procédés permettant d'assurer l'étanchéité à l'air.

Principes généraux :

Système de gaine	Classe d'étanchéité		
	A	B & C	C & D
Classique	Vis, mastic et bande adhésive	-	-
Joint + vis	-	Vis auto-foreuse ou rivets étanches	-
Joints + encoches	-	-	Tenue mécanique sans vis et sans mastic

Afin de s'assurer de la conformité des réseaux aérauliques de l'installation de ventilation, la classe d'étanchéité à l'air sera caractérisée conformément aux normes :

- ▶ NF EN 12237 :
 - Ventilation des bâtiments – Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle.
- ▶ NF EN 1507 :
 - Ventilation des bâtiments – Conduits aérauliques rectangulaires en tôle – Prescriptions pour la résistance et l'étanchéité).
- ▶ NF EN 13779 :
 - Ventilation dans les bâtiments non résidentiels – Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air.

Des tests seront réalisés, **à charge du présent lot**, conformément aux normes précitées à l'aide d'un appareil de pressuration (et/ou de dépressuration) du réseau aéraulique permettant la mesure du débit de fuite à l'air du réseau (dans son fonctionnement normal : soufflage ou reprise d'air) aux points de pressions normatifs. Il sera transmis le rapport permettant de s'assurer du respect de la classe d'étanchéité visée. Ce rapport servira à valider ou à réfuter la réception de l'installation.

Classe d'étanchéité	Taux de fuite (%)
A	6
B	2
C	0,7
D	0,23

Il est prévu d'obtenir une étanchéité, sur les réseaux aérauliques, de **classe B**.

Un test intermédiaire et un test final à charge du présent lot seront effectués sur l'ensemble des réseaux pour valider la performance.

1.11 - Exigences acoustiques à respecter

Les installations devront être silencieuses et conformes aux normes de bruit en vigueur.

Le titulaire du présent lot devra intégrer dans sa mission d'exécution l'étude acoustique respectant l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé et toutes les réglementations acoustiques applicables à la date du dépôt du PC en ce qui concerne la dimensionnement de tous le équipements techniques vis-à-vis des bruits de voisinage et vis à vis des bruits d'équipements générés à l'intérieur des locaux de l'établissement notamment pour la sélection des équipements suivants :

- ▶ Caissons de ventilation ;
- ▶ Centrales de traitement d'air ;
- ▶ Groupes extérieurs de climatisation ;
- ▶ Unités intérieures de chauffage et de rafraîchissement.

La sélection des bouches de distribution et d'extraction (diffuseur/grilles/...) sera effectuée de façon que le niveau de puissance acoustique régénéré par le passage de l'air soit compatible avec la contrainte acoustique du local considéré. La puissance acoustique (L_w) des bouches sera inférieur à minima à 5 dB aux niveaux de pression acoustique devant être obtenue dans le local.

Les différentes installations ne devront pas transmettre au bâtiment de vibrations repérables. A cet effet, toutes les dispositions nécessaires seront prises notamment au passage des parois :

- ▶ Les canalisations sont entourées d'un matériau permettant la dilatation.
- ▶ Toutes les traversées par des gaines et tuyauteries seront ensuite parfaitement calfeutrées à l'aide d'une matière ayant les caractéristiques suivantes :
 - Masse volumique supérieure à 1.000 kg/m³ ;
 - Pas de retrait ou de fissuration au séchage, notamment entre elle-même et le matériau constituant de la paroi, et entre elle-même et les câbles ou réseau aéraulique ;
 - Les ventilateurs seront placés sur chaises avec plots anti-vibratiles.
- ▶ Des silencieux seront placés à l'amont des caissons d'extraction, des manchettes souples MO relieront les collecteurs aux caissons ;
- ▶ Les conduits seront désolidarisés de la structure par matelas de laine de roche haute densité ;
- ▶ Des anneaux acoustiques seront positionnés en raccordement des gaines souples MO reliant les collecteurs aux différentes bouches.

Une attention particulière sera portée sur l'isolation acoustique des éléments de plomberie (canalisations, raccords, chutes etc.).

On veillera à :

- ▶ Effectuer des piquages en pied de biche (orientation 45°) ;
- ▶ Eviter les coudes brusques sur les canalisations, utiliser des siphons à bouteille ;
- ▶ Réduire la vitesse de circulation d'eau (maximum 2m/s en distribution principale, à 1 m/s dans les colonnes montantes et à 0,7 m/s en distribution terminale) ;
- ▶ Limiter la pression d'alimentation à 3 bars ;
- ▶ Disposer des matériaux résilients entre les canalisations et les colliers permettant la libre dilatation et l'absorption des vibrations, à chaque traversés de paroi et entre les éléments sanitaires (lavabos, baignoires etc.) et les parois. Matériau ayant les caractéristiques suivantes :
 - Masse volumique supérieure à 1.000 kg/m³ ;
 - Pas de retrait ou de fissuration au séchage, notamment entre elle-même et le matériau constituant de la paroi, et entre elle-même et les câbles ou réseau aéraulique.
- ▶ Désolidariser les chutes de structure.

Les dispositions relatives à l'anti-téléphonie seront prises permettant de respecter les isolements acoustiques entre les locaux avec au moins 10 dB de plus que la cloison séparative.

Tous les équipements techniques intégrant des éléments mobiles feront l'objet de sujétions anti-vibratiles.

1.11.01 - Bruit des équipements à l'intérieur des locaux

D'une manière générale, le niveau de bruit engendré par les équipements devra respecter à minima les préconisations suivantes à l'intérieur des locaux :

- ▶ $LnAT \leq 38$ dB(A) pour les bureaux ;
- ▶ $LnAT \leq 38$ dB(A) pour les salles de soins.

1.11.02 - Bruit des équipements vis-à-vis de l'environnement extérieur

Le niveau de bruit engendré par les équipements techniques vis-à-vis de l'environnement extérieur devra respecter les émergences réglementaires en limite de propriété des riverains, soit :

- ▶ Période nocturne (22h-7h) : $L_p \leq L_p \text{ résiduel} + 3$ dB(A) ;
- ▶ Période diurne (7h-22h) : $L_p \leq L_p \text{ résiduel} + 5$ dB(A).

2 - TRAVAUX DE DEPOSE ET DE PROTECTION DES OUVRAGES

Le titulaire du présent lot devra travaux de dépose des équipements CVC & PB et assurer les vidanges, les consignations, et repérages des réseaux conservés.

2.01 - Généralités

2.01.01 - Relevés et continuités de service

Les entreprises sont tenues d'effectuer IMPERATIVEMENT une visite avant la remise de leur offre. Elles devront prendre en compte l'ensemble des suggestions inhérentes à la nature du chantier et au phasage particulier.

Les modifications ou dépose des divers constituants des installations ne doivent en aucun cas engendrer de perturbation sur les équipements devant être conservés et pour la continuité de service.

De façon générale, les zones hors "phase de travaux" devront permettre une continuité (même partielle) du fonctionnement. Il pourra être nécessaire dans certains cas de prévoir des liaisons provisoires en conséquence.

En aucun cas, l'entreprise attributaire ne pourra se prévaloir d'oublis ou d'erreurs dans son chiffrage liés à la méconnaissance du site où seront réalisés les travaux, notamment les suggestions de réalimentation, de dévoiement des installations existantes ou de pose de nouvelles installations.

A la fin des travaux, l'ensemble de l'établissement devra être en parfait état de fonctionnement.

Pendant les travaux, les installations des zones extérieures à celles en chantier devront être maintenues en fonctionnement, l'établissement restant en exploitation, compris alimentations et fonctionnalités provisoires, etc. Les scelllements et rebouchages seront de même nature que ceux existants ☐ Suivant phasage chantier.

Les liaisons "provisoires" ne devront pas générer de risques potentiels par rapports aux personnes (exemple : pas de câbles volants ou non protégé physiquement s'ils sont à portée) et feront l'objet d'une vérification de la maîtrise d'œuvre jusqu'à obtention du résultat escompté.

NOTA :

- ▶ L'entreprise devra impérativement informer les utilisateurs de toute coupure sur les réseaux de chauffage, ventilation ou autre 48 heures à l'avance.
- ▶ Aux emplacements visibles des anciens appareillages et des anciennes sorties de réseau déposés, l'entreprise prévoira le rebouchage au plâtre et la mise en œuvre de plaques de propreté blanches de dimensions appropriées ☐ Sauf si travaux de finitions prévus hors lots fluides.
- ▶ Le listing précis des équipements à déposer dépend des prescriptions techniques du présent CCTP et de la visite impérative sur site même si ce matériel n'est pas nominativement désigné dans le descriptif.

Les modifications ou dépose des divers constituants des installations de chauffage et de ventilation ne doivent en aucun cas engendrer de perturbation sur les équipements conservés.

L'entreprise sera responsable du maintien en fonctionnement des installations des locaux occupés. Elle aura donc à sa charge l'isolement des réseaux interrompus et, suivant le cas, la réalimentation de ces réseaux.

Les rebouchages dus aux déposes du matériel sont à la charge du présent lot.

2.01.02 - Sujétions liées au phasage de l'opération

Durant tout le chantier, il sera donc exigé une parfaite coordination et implication dans l'exécution des tâches afin de répondre au plus juste à la nécessité de continuité de service en concertation avec les divers intervenants (OPC, maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage, utilisateurs, autres entreprises et intervenants extérieurs). Il sera prévu une réception à la fin de chaque phase de chaque zone de chantier, ce principe inclut toutes les sujétions de mise en service de paramétrage et de vérification des installations.

L'entreprise prévoira toutes les dispositions ponctuelles pour assurer au cas par cas la continuité du fonctionnement des installations conservées en fonction du planning des travaux joint au dossier d'appel d'offres. Les liaisons "provisoires" ne devront pas générer de risques potentiels par rapports aux personnes (exemple : pas de câbles volants ou non protégé physiquement s'ils sont à portée) et feront l'objet d'une vérification de la maîtrise d'œuvre jusqu'à obtention du résultat escompté.

Il sera nécessaire de prévoir autant sujétions de mise en service et d'essais que de phases d'intervention.

Avant chaque phase, il sera donc nécessaire d'établir un repérage précis des installations en temps réel et une analyse précise des besoins afin de proposer et de réaliser toutes prestations nécessaires au maintien du fonctionnement et de la sécurité. L'entreprise d'électricité devra élaborer pour chacune des phases un document de synthèse précisant clairement les sujétions envisagées pour avis et analyse par les divers intervenants (utilisateurs, maîtrise d'œuvre, contrôleur technique et éventuellement services de secours) avant exécution.

2.01.03 - Protection des ouvrages

Les ouvrages conservés en place tels que radiateurs, ventilation, sanitaires... seront protégés.

Les protections seront fixées sur les supports en veillant à ce qu'ils soient solidement ancrés et devront couvrir intégralement les ouvrages conservés.

Les matériaux utilisés devront être résistant aux chocs et aux contraintes mécaniques.

Pendant le chantier il sera vérifié régulièrement l'état des protections. Toute protection endommagée devra être remplacée.

2.02 - Etat des lieux

Cette étape est essentielle pour documenter l'état initial des lieux et des équipements afin de prévenir tout litige ou désaccord lors de la réception des travaux.

L'état des lieux porte sur l'ensemble des zones, installations, ouvrages et équipements concernés par les travaux. Il inclut notamment :

- ▶ Les réseaux et équipements existants (chauffage, plomberie, ventilation, électricité, etc.).

L'état des lieux sera réalisé par le titulaire du marché en présence du Maître d'Ouvrage (ou de son représentant) et, le cas échéant, des occupants ou utilisateurs des locaux.

Documents à produire :

- ▶ Un relevé écrit et détaillé, décrivant l'état initial de chaque élément ;
- ▶ Un reportage photographique géolocalisé avec une numérotation et une légende pour chaque photo ;
- ▶ Des plans annotés si nécessaire pour situer les observations spécifiques.

L'état des lieux devra être effectué avant toute mobilisation sur le chantier, selon le planning validé par le Maître d'Ouvrage. La date exacte sera fixée conjointement avec le Maître d'Œuvre.

Tous les documents relatifs à l'état des lieux devront être transmis au Maître d'Œuvre et archivés par le titulaire jusqu'à la fin de la période de garantie.

En cas de découverte de dégradations ou anomalies majeures lors de l'état des lieux :

- ▶ Elles devront être signalées immédiatement au Maître d'Ouvrage ;
- ▶ Un complément d'expertise ou des ajustements au projet pourront être envisagés si nécessaire.

2.03 - Chauffage

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble de la dépose, de l'évacuation et du traitement des matériels et autres accessoires provenant de l'installation de chauffage existante qui ne seront pas conservés.

L'ensemble des équipements déposés et prévus réutilisés seront stockés et nettoyés avant repose.

Après vidange des installations, celles-ci devront être remises en eau et la purge effectuée (notamment au niveau de chaque radiateur).

2.04 - Ventilation

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble de la dépose, de l'évacuation et du traitement des matériels et autres accessoires provenant de l'installation de ventilation existante qui ne seront pas conservés (flexibles, tronçons de gaines...).

L'ensemble des équipements déposés et prévus réutilisés seront stockés et nettoyés avant repose.

2.05 - Plomberie

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble de la dépose, de l'évacuation et du traitement des matériels et autres accessoires provenant de l'installation de plomberie existante qui ne seront pas conservés (sanitaires, tube PVC...).

L'ensemble des équipements déposés et prévus réutilisés seront stockés et nettoyés avant repose.

3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES – PLOMBERIE SANITAIRE

3.01 - Principe(s)

Les installations de Plomberie Sanitaire auront pour origine le réseau existant conservé (au niveau des sanitaires existants et déposés).

Toutes les canalisations d'eau seront en cuivre et calorifugées au moyen de gaines isolantes auto-adhésives avec continuité de l'isolant.

Les canalisations seront réalisées posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante en néoprène. Les supports réalisés en profilés devront être prévus de manière à éviter que les canalisations ne reposent les unes sur les autres.

La zone sera munie d'un départ avec vanne de barrage et les équipements existants conservés seront réalimentés.

Toutes les distributions intérieures seront réalisées en tube cuivre traité anticorrosion cheminant en faux plafond, en apparent, en coffres et en encastré sous fourreau.

Les réseaux de distributions terminales aériennes seront réalisés en :

- ▶ Cuivre écroui aérien et calorifugé ;
- ▶ Passage dans le faux plafond en partie chauffée ;
- ▶ Descentes encastrées sous fourreau en cloisons.

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par des ballons d'eau chaude électriques à accumulation, implantés à proximité des points de puisage.

Les ballons seront raccordés électriquement sur l'attente laissée par le lot Electricité.

Les appareils sanitaires seront en céramique blanche, équipés de robinetterie chromée à débit limité.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des appareils sanitaires et équipements sanitaires décrits ci-après compris toutes sujétions attenantes.

Chaque appareil sanitaire sera muni d'une vanne d'isolement.

Pour les réseaux gravitaires, le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des canalisations en PVC NF Me selon la réglementation applicable depuis le 1er janvier 2012, compris toutes sujétions attenantes.

Les évacuations en tube PVC seront raccordées sur le collecteur existant en V.S. Les réseaux et collecteurs étant existant, il ne sera pas utile de prévoir de ventilation primaire complémentaire en toiture.

3.02 - Appareils sanitaires

Le nombre et l'implantation des appareils sont définis sur les plans techniques et/ou architecte. Les appareils sanitaires décrits sont de couleur blanche, équipés de robinetterie chromée. Ils pourront être de marque différente mais de caractéristiques techniques au moins équivalentes.

Après leur pose et jusqu'à la réception, les appareils sanitaires et leur robinetterie seront protégés, les WC seront obturés.

Les débits d'eau froide et d'eau chaude sanitaire seront limités à :

Equipement	Volume / Débit
WC	3/6 l
Urinoir	1 l/chasse
Lavabo / Vasque	3 l/min
Evier	5 l/min
Douche	6 l/min

Chaque appareil sanitaire sera muni d'une vanne d'isolement.

Tous les siphons devront avoir une garde d'eau de 50 mm.

Les joints silicone autour des appareils sont à charge du présent lot.

NOTA PMR

Les appareils sanitaires pour les personnes à mobilité réduite seront installés suivant l'aménagement décrit ci-dessous :

- ▶ *Lavabos et éviers accessibles : bord supérieur à hauteur maximale de 80 cm avec un vide en dessous de 0.70 m de hauteur x 0.60 m de largeur et de 0.30 m de profondeur.*
- ▶ *Les siphons des vasques, des lave-mains et éviers seront déportés au plus près de la paroi de façon à laisser libre accès aux personnes à mobilité réduite.*
- ▶ *Lave-mains accessible d'une hauteur $\leq 0,85$ m et robinetterie séparée de plus de 40 cm de l'angle*
- ▶ *Cuvettes : la surface d'assise de la cuvette doit être comprise entre 0.45 m et 0.50 m du sol abattant inclus. La barre d'appui latérale à côté de la cuvette doit être à une hauteur comprise entre 0.70 m et 0.80 m. La commande de la chasse d'eau doit être située à 1.30 m maxi, facilement accessible et manœuvrable, la distance entre la paroi et l'axe de la cuvette est comprise entre 0,35 m et 0,40 m.*

WC PMR

- WC caréné sans bride. Avec abattant antibactérien et charnière en acier inoxydable.
- Bâti support autoportant renforcé, avec réservoir.
- Pipe PVC avec joint à lèvres.
- Joint polymérisant fongicide à la pose.
- Plaque de déclenchement double touche chromé mat, revêtement facile à nettoyer. Installation à fleur de paroi.
- Barre de relèvement 135°, 3 points de fixation en aluminium, revêtement anti-rayure & antibactérien. Dimensions 650 x 316 mm.

L'ensemble cuvette, réservoir, mécanisme de vidage et robinet d'alimentation sera certifié NF-Appareils sanitaires.

Matériel :

De marque GEBERIT, type RENOVA, 203070000.

De marque GEBERIT, type RENOVA COMFORT, 500.680.01.1.

De marque GEBERIT, type DUOFIX, 111.380.00.5.

De marque GEBERIT, type SIGMA 01, 115.770.JQ.5.

De marque PORCHER, type 60324.



Sanitaires

Lavabo PMR

- Robinet simple **monofluide eau froide** sur plage temporisée fixe 7 secondes avec système antiblocage en écoulement continu.
- Lavabo autoportant en porcelaine avec trop plein adapté PMR. Dimensions 650 x 550 mm.
- Bonde à grille en laiton chromé.
- Siphon en polypropylène blanc réglable en hauteur avec joint intégré (**pas de risque de perte de joints ou défaut de montage**) et tubulure 250 mm pour déportation du siphon.
- Joint polymérisant fongicide à la pose.

Matériel :

De marque PRESTO, type PRESTO NEO DUO, 64703.

De marque PORCHER, type MATURA 2, V216701.

De marque NICOLL, type EASYPHON.



Sanitaires

Evier

- Mitigeur sur plage, manette à levier, bec mobile avec mousseur.
- Evier à encastrer par le dessus de forme rectangulaire, en porcelaine sans trop plein. Couleur au choix de l'architecte. Dimensions 780x500 mm.
- Bonde à grille en laiton chromé.
- Siphon en polypropylène blanc réglable en hauteur avec joint intégré (**pas de risque de perte de joints ou défaut de montage**) et tubulure 250 mm pour déportation du siphon.
- Joint polymérisant fongicide à la pose.

Matériel :

De marque PAINI, type COX SLIM, réf. FHCR8723.

De marque FRANCKE, type MARIS, réf. 611-78.

De marque NICOLL, type EASYPHON.



Consultation
Salle de soins

<p>Réfrigérateur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réfrigérateur table top - Volume : 109 litres. - Dimensions : 85x55x58 cm - Classe D - Congélateur de 14 litres. <p><u>Matériel :</u> De marque THOMSON, réf. THTR9IX.</p>		<p>Salle de soins</p>
--	--	-----------------------

3.03 - Distribution d'eau froide

3.03.01 - Analyse de l'eau

Avant commencement des travaux, l'entreprise adjudicataire devra faire une analyse de l'eau distribuée sur le lieu de la construction conformément au D.T.U. N° 60.1. Le résultat d'analyse sera adressé au bureau de contrôle et à l'Ingénierie avant toute exécution pour préconisation éventuelle du traitement approprié.

3.03.02 - Distribution AEP

Depuis les réseaux existants à proximité, il sera prévu la création des réseaux de distribution. Une vanne de coupure sera implantée sur chaque raccord sur l'existant.

3.03.03 - Distributions intérieures

Les canalisations chemineront en apparent et en encastré sous fourreau, en dalle et en cloison.

Les canalisations encastrées en sol seront raccordées sur des clarinettes préfabriquées avec vanne d'isolement en amont.

Chaque groupe d'appareils sanitaires devra être isolable par l'intermédiaire d'une vanne d'arrêt ¼ de tour à boisseau sphérique.

Au niveau du raccordement de tous les robinets de puisage situés en façades, en toiture terrasse, il sera installé une vanne à boisseau sphérique avec robinet de purge située à l'intérieur des locaux facilement accessibles et repérés.

3.03.03.01 - Nature des canalisations

Les canalisations en tube cuivre SANCO seront à faible taux de carbone et protection interne par oxyde cuivreux, dont le diamètre devra répondre aux normes NF A 51-120, 122 et 124.

3.03.03.02 - Conditions de pose


Les travaux de plomberie doivent être exécutés conformément aux normes NF P 41.201 à NF P 41.204 et aux dispositions complémentaires suivantes :

- ▶ Avant mise en œuvre, les canalisations sont nettoyées de tout corps étranger, et leurs sections d'extrémités alésées au diamètre réel.
- ▶ Aucun joint de tuyauteries ou nœud de soudure ne doit être placé dans une traversée de paroi.
- ▶ Les canalisations doivent être alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.
- ▶ En encastré et en traversée de paroi, les canalisations doivent être protégées par des fourreaux de diamètre intérieur supérieur d'au moins 1 cm au diamètre extérieur du tube protégé. Les fourreaux dépasseront de 0,5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales.
- ▶ Afin d'éviter la propagation des bruits, l'espace entre tubes et fourreaux sera rempli de matériau inerte, et les colliers de fixation seront de type à contre-partie démontable, avec bague isolante néoprène.

- ▶ Les brasures employées seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre. L'emploi d'étain est à proscrire.
- ▶ Les matières utilisées pour assurer l'étanchéité des joints filetés ou des pièces de raccord en laiton doivent permettre un démontage facile.

Les canalisations de distributions intérieures au bâtiment seront réalisées en tube cuivre traité anticorrosion.

Les canalisations pourront être réalisées en tube PER ou multicouche avec barrière anti-oxygène et ayant un avis technique.

Désignation	Photo	Localisation
<p>Les alimentations des appareils sanitaires devront être encastrées dans les cloisons.</p> <p>En traversée de parois, il sera mis en place des vannes d'isolement et des rosaces de finition.</p>		<p>Tous appareils sanitaires</p>

3.03.03.03 - Calorifuge

Le calorifuge des canalisations d'eau froide sera réalisé avec un isolant élastomérique à structure cellulaire fermée de coefficient de conductivité thermique inférieur à 0,036 W/m°C. Il devra bénéficier d'un classement au feu M1.

Les canalisations d'eau chaude seront isolées par un isolant de **classe 2**.

Le calorifuge n'est posé qu'après les essais d'étanchéité et sur des tuyaux parfaitement secs et propres. Chaque tuyauterie est isolée individuellement.

Le diamètre intérieur de la coquille devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Les pièces spéciales (coudes, tés, etc.) seront formées à partir du même matériau.

Sa mise en œuvre sera conforme aux préconisations du fabricant, notamment en ce qui concerne les points suivants :

- ▶ L'emploi d'outillage adéquat ;
- ▶ Le nettoyage des matériaux avant mise en œuvre ;
- ▶ La prise de mesures précises.

Principes :

- ▶ En local technique et sous-sol les réseaux seront isolés par :
 - De la gaine isolante à cellules fermées flexibles, de type mousse élastomère.
 - Support de tuyauterie limitant les ponts thermiques.
 - Protection du calorifuge, par feuilles de P.V.C. couleur gris clair, fixées par collage avec languettes de recouvrement.
- ▶ Dans le bâtiment :
 - En gaine technique, en faux plafonds et en locaux non chauffés :
 - Les canalisations seront isolées de gaines isolantes à cellules fermées flexibles, de type mousse élastomère.
 - Support de tuyauterie limitant les ponts thermiques.

Matériel

Marque ARMACELL, type ARMAFLEX XG ou techniquement équivalent.

Marque ARMACELL, type ARMAFIX ECOLIGHT ou techniquement équivalent.

Marque ARMACELL, type OKAPAK ou techniquement équivalent.

3.04 - Production d'eau chaude sanitaire électrique

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée à proximité des points de puisage par des ballons d'eau chaude électriques. Cette solution permet d'éviter des temps d'attente trop longs ainsi que les réseaux complexes et les "bras morts".

Les chauffe-eaux seront équipés d'un groupe de sécurité à membrane conforme à la norme NFD 36.401 regroupant les fonctions arrêt, clapet de non-retour et soupape, et du kit de fixation vertical ou sur pied en fonction de la localisation.

En aval de chaque chauffe-eau, il sera prévu un régulateur limiteur thermostatique et l'installation d'un thermomètre.

L'échappement du groupe de sécurité sera canalisé vers l'EU la plus proche par un tube PVC NFE ME comportant un entonnoir et un siphon permettant le contrôle visuel d'écoulement.


Les chauffe-eaux seront raccordés électriquement en puissance sur l'attente laissée à proximité par le titulaire du lot Électricité en câble U 1000 R2V.

Il sera prévu, sur le départ eau chaude des chauffe-eaux, un joint diélectrique (accessoires du fabricant).

3.04.01 - Chauffe-eau électrique petite capacité

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par des chauffe-eau électriques à chauffe rapide de type petite capacité (P.C.), comprenant :

- ▶ Une cuve en tôle d'acier de forte épaisseur émaillée garantie 5 ans non dégressive ;
- ▶ Un élément chauffant par résistance blindé d'une puissance de 2 000 watts ;
- ▶ Un thermostat réglable avec témoin lumineux une isolation renforcée ;
- ▶ Une carrosserie d'habillage en tôle d'acier laquée au four ;
- ▶ Un réservoir conforme aux normes NF et ce, cuve garantie 3 ans et élément électrique garanti 1 an ;
- ▶ Un groupe de sécurité NF avec robinet d'arrêt, clapet anti-pollution, robinet de vidange, soupape de sécurité tarée à 7 bars, entonnoir siphonné ;
- ▶ Raccordement électrique depuis attente de l'électricien à proximité avec interrupteur de proximité.

Désignation	Capacité	Photo	Localisation
PC 15 en faux plafond	15 litres		Salle de soins Consultation

Matériel : Marque ATLANTIC, type Petites Capacités ou techniquement équivalent.

3.04.02 - Régulateur limiteur thermostatique

Régulateur limiteur thermostatique avec passage en « L » destiné à des usages généraux tels que la baisse de température pour lavabos ou petites productions d'eau chaude.

Caractéristiques :

- ▶ Alimentation eau chaude : [50°C – 80°C]
- ▶ Sécurité intégrée immédiate en cas d'interruption de l'eau froide ou de l'eau chaude (coupure du mitigeur avec débit résiduel) ;
- ▶ Chapeau clipsé libre protégeant d'un dérèglement de la température par l'utilisateur ;
- ▶ Clapet anti-retour, certifié NF, intégré protégeant des mélanges d'eau intempestifs ;
- ▶ Installation possible dans toutes les positions ;
- ▶ Finition nickelée.

Matériel : Marque WATTS, type RLT 97009 ou techniquement équivalent.

3.05 - Distribution d'eau chaude

A partir de chaque ballon d'eau chaude, prescriptions identiques aux distributions d'eau froide en ce qui concerne la pose des canalisations, les fourreaux, les supports, isolant.

Les canalisations d'eau chaude seront isolées par un isolant de **classe 3**.

3.06 - Désinfection des réseaux

Conformément aux instructions de la circulaire du 15 mars 1962 et du règlement sanitaire départemental, toutes les installations d'eau froide et d'eau chaude devront subir une désinfection.

Le processus de réalisation de cette prestation sera conforme à la notice d'exécution fournie par le Service des Eaux et aux recommandations du fabricant.

La désinfection sera à la charge du présent lot.

3.06.01 - Essai avant désinfection

Après réalisation des travaux, il sera procédé à l'essai d'étanchéité à froid de l'installation. A cet effet, l'installation sera remplie d'eau et maintenue dans cet état pendant 48 heures.

Un manomètre sensible sera installé en local technique. Si aucune variation de niveau ne se produit, l'installation sera considérée comme étanche à froid. Les tuyauteries seront vérifiées et essayées à la pression de fonctionnement, majorée de 50 % avec un minimum de 10 (bar).

3.06.02 - Désinfection

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

Si l'installation comporte un traitement d'eau, la désinfection de l'appareil se fera sous le contrôle et la responsabilité du fabricant.

Les tuyauteries doivent être rincées énergiquement au moins 2 heures en prenant soin d'ouvrir tous les exutoires (robinets poussoirs à manœuvrer au moins 5 fois et simultanément).

Le volume total d'eau utilisé doit correspondre de 5 à 10 fois le volume de l'installation.

Les réservoirs tels que les ballons de surpression, les ballons d'eau chaude, doivent subir plusieurs fois successivement un remplissage, et une vidange par leur point bas.

Un débit trop faible ne permet pas d'éliminer la totalité des impuretés présentes dans les canalisations.

Le volume de la solution-mère à préparer doit représenter 1/10^{ème} de la capacité totale de l'installation.

La désinfection employée sera l'eau de javel du commerce, additionnée de permanganate de potassium, ceci afin de limiter les dépôts d'oxydes de manganèse dans les réseaux. La teneur en chlore actif de la solution désinfectante devant circuler dans les canalisations, doit être de 100 g de chlore actif par mètre-cube de capacité du réseau à désinfecter.

La solution-mère d'eau de javel est obtenue avec de l'eau de javel à 1 g de chlore actif par litre, pour désinfection au chlore. L'eau de javel sera du commerce (concentration à 150 g de chlore actif par litre) à raison d'un berlingot de 250 (ml) dilué dans 30 litres d'eau, additionné d'un gramme de permanganate de potassium pour colorer la solution.

Le réseau à désinfecter doit être rempli lentement d'eau claire, afin d'éviter la formation des poches d'air.

Il convient d'ouvrir modérément les robinets situés en bout d'antenne. Le débit d'eau circulant dans l'installation sera estimé à partir des indications fournies par le compteur.

La solution désinfectante sera injectée régulièrement à l'aide d'une pompe à injection, depuis le point d'introduction situé à l'aval de la protection.

Le débit de la pompe doit être réglé en fonction du débit estimé précédemment, afin qu'un 10^{ème} de solution mère s'accompagne de 9/10^{ème} d'eau claire du réseau réputé potable.

Les précautions à prendre sont les suivantes :

- ▶ Ne pas injecter trop rapidement ;
- ▶ Ne pas introduire en une seule fois la totalité de la solution-mère pour ensuite la chasser avec l'eau claire, ce qui compromettrait l'efficacité de la désinfection ;
- ▶ Veiller à ce que l'injection de la solution désinfectante se fasse durant tout le remplissage de l'installation ;
- ▶ Chaque robinet ou exutoire sera ensuite ouvert, en allant des branches les plus basses vers les branches les plus hautes (de l'amont vers l'aval), jusqu'à l'apparition de la couleur violacée du désinfectant ;
- ▶ Dès que la solution apparaît au point le plus éloigné (exutoire d'extrémité), l'ensemble du réseau sera isolé par fermeture au point de raccordement sur le réseau réputé potable laissé en contact avec le désinfectant pendant 2 heures.

3.06.03 - Rinçage terminal

La solution désinfectante sera évacuée par les robinets et exutoires. Un rinçage énergétique de 2 heures sera suivi d'un rinçage à débit suffisant de 24 heures. Tous les robinets resteront ouverts afin d'éliminer toute trace de désinfectant.

Après le rinçage et exutoires, ils seront tous refermés en attendant les prélèvements et le résultat du contrôle analytique. Les prélèvements doivent être réalisés dans un délai maximum de 3 jours.

Les frais des analyses et d'autorisation d'une mise en service de l'installation d'eau potable et de l'installation d'eau chaude sanitaire seront à la charge de l'entreprise du présent lot.

3.07 - Évacuations Eaux Usées - Eaux Vannes

3.07.01 - Généralités

L'entreprise adjudicataire devra tous les travaux réseaux EU/EV jusqu'aux attentes et siphon de sol. Toutes les canalisations aériennes y compris en sous-sol et les ventilations de chutes sont à la charge de ce lot :

- ▶ Les canalisations seront en PVC NF-Me selon la réglementation depuis le 1er janvier 2012 ;
- ▶ Les canalisations apparentes seront réalisées en PVC de couleur blanche.

Les évacuations EU & EV devront être d'un diamètre et d'une pente suffisants pour permettre d'assurer à tout moment et pour chaque appareil, les débits minima précisés aux généralités du CCTP.

Les chutes et collecteurs EU et EV seront dissociés dans l'ensemble du bâtiment.

Les réseaux seront raccordés sur les attentes laissées par le lot « Gros Œuvre ». Le titulaire du présent lot devra réceptionner les réseaux EU -EV réalisés par le lot « Gros Œuvre » et sera responsable du bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation.

Les conduits et raccords seront en PVC lisse, non microporeux, permettant d'éviter les retenues d'impuretés.

Les réseaux d'évacuation sont exécutés en tube PVC COMPACT aussi bien pour les chutes que pour les parcours horizontaux (dévoiements).

Les tubes ainsi que les raccords porteront obligatoirement les marquages NFe (Résistances mécaniques) et NFMe (Classement feu « B-s3, d0 »), plus expansion 800% en cas d'incendie).

Les évacuations des appareils sanitaires devront être encastrées dans les cloisons et se raccorderont sur les attentes prévues en sol.

Les évacuations seront réalisées en tube PVC M1 assemblé par collage, raccordées sur les évacuations existantes. Les réseaux seront ventilés en tête par chapeaux de ventilation primaire type NICOLL en toiture.

NOTA :

D'une manière générale, les canalisations d'évacuation doivent assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées provenant des appareils sanitaires.

3.07.02 - Assemblage et mise en œuvre

La mise en œuvre des réseaux sera conforme aux DTU 60.33, DTU 60.1 et DTU 65.10.

En particulier :

- ▶ Les assemblages par collage seront réalisés avec de la colle bénéficiant d'un ATEC ;
- ▶ L'espacement entre les colliers sera conforme aux prescriptions du DTU 60.33.

Les réseaux PVC seront assemblés, soit par bague à joint d'étanchéité avec les précautions suivantes :

- ▶ Chanfreinage de l'extrémité mâle ;
- ▶ Nettoyage des parties à assembler ;
- ▶ Lubrification du bout mâle avant emboîtement.

Soit par collage avec emboîtement de longueur variable selon le diamètre du tube utilisé avec les précautions suivantes :

- ▶ Chanfreinage de l'extrémité mâle ;
- ▶ Nettoyage et dégraissage des parties à assembler ;
- ▶ Encollage des parties mâle et femelle.

Toutes les emboîtures seront réalisées par des emboîtures dites « du commerce ». Aucune emboîture ne sera réalisée par chauffage du tube.

Pour toutes les tuyauteries horizontales et verticales en PVC les distances maximales admissibles entre deux supports sont les suivantes :

Diamètre nominal (mm)	Distance (m)
≤ 20	0,75
[25 – 32]	1,00
[40 – 50]	1,50
[63 – 160]	2,00

Dans tous les cas, un support devra être prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur.

Des tampons de dégorgement seront installés à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum, ainsi qu'à chaque pied de chute.

Tous les dévoiements à 90 degrés devront être réalisés par deux coudes à 45 degrés sauf pour les ventilations de chute.

Les chutes et collecteurs seront prévus avec bouchons de dégorgement, raccords et tous les accessoires jugés nécessaires.

Il sera prévu, des tampons hermétiques pour nettoyage des réseaux à chaque piquage et suivant les prescriptions du DTU.

Il sera prévu à chaque colonne de chute EU ou EV une pièce spéciale de visite dite "hermétique" de même diamètre que la chute.

3.07.03 - Petites évacuations

Les raccordements de siphons des appareils sanitaires aux attentes au sol et aux chutes seront réalisés en tube PVC M1 assemblé par collage et fixé par collier plastique.

Les pentes des canalisations d'allure horizontale seront au minimum de 2 cm/m.

Des tampons de dégorgeement seront mis en place en extrémité des tés pied de biche afin de faciliter un éventuel tringlage des canalisations.

3.07.04 - Chute EU / EV

La chute sera de type chute séparée (EU et EV). Les ventilations de chutes sont à la charge du présent lot et la conception de ces ventilations sera conforme au DTU étanchéité.

L'ensemble possédera :

- ▶ Un avis technique ;
- ▶ Sera conforme aux normes européennes ;
- ▶ Possédera une garantie décennale.

3.07.05 - Collecteurs Eaux Usées - Eaux Vannes

Les évacuations EU - EV devront être d'un diamètre et d'une pente suffisante pour permettre d'assurer à tout moment et pour chaque appareil. Les raccordements sur les attentes laissées par le maçon se feront par des réductions. Les réseaux d'évacuations seront de type séparatif :

- ▶ Eaux usées : pour équipement autres que sanitaires ;
- ▶ Eaux vannes : pour sanitaires.

Les réseaux enterrés sont à la charge du lot Gros Œuvre.

3.07.06 - Ventilation de chute EU / EV

Sans objet.

3.07.07 - Calorifuge

L'ensemble des canalisations des canalisations EU / EV cheminant en faux-plafond et en gaine technique sera habillé d'un isolant permettant d'éviter tout risque de condensation et d'atténuer de façon conséquente les nuisances sonores résultantes.

Il sera mis en œuvre des bandes souples en laine de verre permettant un traitement complet des sections droites, coudes et autres points singuliers.

Certification CE, réaction au feu A1 (norme Euroclasses), épaisseur 30 mm.

3.07.08 - Passages et percements

L'entreprise doit tous les percements / rebouchages / fourreau de désolidarisation pour le passage de ses réseaux.

Les traversées de parois ou de planchers coupe-feu devront respecter les conditions d'isolement au feu entre locaux conformément aux articles CO30, CO31 et CO32 des ERP.

Pour les traversées de dalle, les conduits seront placés dans un fourreau PVC M1 dépassant dans le plan inférieur d'une fois le diamètre de la conduite ; cette application vaut pour tous les conduits de diamètre inférieur ou égal à 125 mm.

On prévoira une mousse résiliente de 5 mm en traversée de paroi verticale dépassant de 100 mm.

Pour les diamètres supérieurs à 125 mm il sera prévu des manchons coupe-feu.

Les fourreaux de traversée dans les zones où est réalisée une étanchéité sont à prévoir au présent lot en fourniture et pose.

Toutes les chutes traversant le parking seront protégées par des fourreaux en acier ou seront sur 1,50 m en fonte.

Matériel : Manchons coupe-feu de chez HILTI ou techniquement équivalent.

3.07.09 - Manchons coupe-feu

Sans objet.

4 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES – CHAUFFAGE

4.01 - Principe(s)

Pour l'intervention sur les réseaux de chauffage avec dépose et remplacement des radiateurs, la démarche consiste à d'abord analyser l'installation existante, puis à concevoir un nouveau schéma adapté aux modifications des locaux.

Les nouveaux radiateurs, choisis selon les besoins thermiques, seront installés dans les emplacements prévus. Le réseau de distribution en acier noir sera modifié afin de s'adapter aux nouvelles configurations, avec une attention particulière à la qualité des soudures et des raccords.

Il sera prévu la réalimentation des radiateurs existants et conservés.

Des tests de pression et de fuite seront réalisés avant la mise en service pour garantir l'intégrité du réseau et son bon fonctionnement.

4.02 - Accessoires & équipements

4.02.01 - Purgeurs automatiques

Purgeur d'air automatique avec échappement d'air vertical et valve d'isolement automatique.

L'ouverture et la fermeture du purgeur sont déterminées par le mouvement (montée-descente) du flotteur. En présence d'air à l'intérieur, la force du poids du flotteur agit sur le levier, qui est solidaire de l'obturateur, en l'abaissant. Dans ces conditions, le siège est libre et permet d'évacuer l'air à l'extérieur.

Pendant le remplissage de l'installation avec de l'eau, l'air se trouvant dans le circuit hydraulique est poussé vers l'extérieur à travers le purgeur. Lorsque tout l'air est évacué, l'eau qui pénètre dans le réservoir pousse le flotteur vers le haut : le levier amène donc l'obturateur en appui sur le siège, garantissant l'étanchéité du système.

Caractéristiques techniques :

- ▶ Corps en laiton ;
- ▶ Températures admissibles : - 10°C à + 110°C ;
- ▶ Pressions max admissible : 10 bars ;
- ▶ Bouchon de protection avec bague d'étanchéité ;
- ▶ Clapet d'isolement intégré.

Installation :

- ▶ Au point le plus haut du séparateur d'air.
- ▶ En point haut de la bouteille casse pression ;
- ▶ Au sommet des colonnes montantes des installations de chauffage à vase d'expansion fermé ;
- ▶ Dans tous les points où l'air est susceptible de s'accumuler ;
- ▶ Aux points où la vitesse de l'eau est relativement faible.

Les purgeurs automatiques seront de section :

- ▶ Ø ¹/₈ pour les réseaux de distribution secondaires ;
- ▶ Ø ¹/₂ pour les réseaux de distribution principaux et colonnes montantes ;
- ▶ Ø ¹/₂ à grand débit pour les locaux techniques, dégazeur et pot à boues.

Maintenance sans nécessité de vidanger l'installation.

Matériel :

Purgeur de marque FLAMCO, type FLEXVENT ou techniquement équivalent.

Purgeur de marque IMI HYDRONIC, type ZEPARO ou techniquement équivalent.

4.02.02 - Equilibrage des réseaux

Chaque colonne ou antenne sera équipée de vannes d'isolement type ¼ de tour et d'une vanne d'équilibrage à fonction multiple.

Caractéristiques :

- ▶ Dimensions : DN10 à DN50 ;
- ▶ Classe de pression : PN25 ;
- ▶ Températures de service : [-20°C : +120°C] ;
- ▶ Matériaux :
 - Corps et tête : Alliage résistant au dézingage pour garantir une longue durée de vie et réduire le risque de fuite ;
 - Etanchéité : joint torique en EPDM ;
 - Rondelle : PTFE ;
 - Ressort : Acier Inox ;
 - Poignée : Polyamide.
- ▶ Prises des pression auto-étanches ;
- ▶ Robinet de vidange pour raccord tuyau souple ;
- ▶ Certification ACS.

La note de calcul d'équilibrage des réseaux sera fournie et validée par la MOE et le fournisseur de vannes avant mis en service.

Un étiquetage sera réalisé sur l'ensemble des équipements réglables (vanne d'équilibrage, vanne de décharge,). Celle-ci sera effectuée via un étiquetage gravé avec les valeurs initiales de réglage.

Matériel

Marque IMI HYDRONIC, type STAD ou techniquement équivalent.

4.03 - Pompe(s) de circulation

La pompe existante sera vérifiée avant intervention.

4.04 - Canalisations de chauffage

La distribution de chaleur se fera principalement en tubes acier noir calorifugés et cheminera en faux plafond ou en apparent.

La distribution terminale des émetteurs sera réalisée dans la mesure du possible en encastré dans les cloisons en tube cuivre recuit.

Les vannes d'équilibrage ne pourront pas servir à l'isolement des réseaux.

4.04.01 - Canalisations aériennes et colonnes montantes

4.04.01.01 - Nature des canalisations

Toutes les canalisations chauffage seront réalisées en tube acier noir tarif 1 jusqu'au Ø 50 x 60 et tarif 10 pour les Ø supérieurs, assemblé par soudure autogène.

Les courbes à la cintrreuse seront proscrites et remplacées par des courbes à souder 3d et 5d. De même, les réductions ou agrandissements seront réalisés avec des raccords à souder type Valourec. Les soudures seront autogènes ou à l'arc, sauf pour les brides qui seront obligatoirement soudées à l'arc.

Le tracé des canalisations sera prévu de manière à limiter les points hauts et les points bas, et à permettre une libre dilatation des canalisations. Prévoir les changements de direction nécessaires à la libre dilatation de la tuyauterie.

Toutes les canalisations chauffage seront protégées par deux couches de peinture antirouille après brossage. Les fourreaux en traversée de parois seront en PVC M1 arasés au droit des murs et des plafonds, et dépasseront des sols de 5 cm minimum.

En point haut sur les canalisations seront prévues des bouteilles d'air avec purgeurs automatiques et purges manuelles.

Les points de vidange et l'échappement des soupapes seront canalisés par un réseau en tube acier noir vers le siphon de sol ou l'attente au sol du local production de chaleur.

4.04.01.02 - Conditions de pose

Les travaux de chauffage doivent être exécutés conformément aux normes, règlements, DTU en vigueur et aux dispositions complémentaires suivantes :

- ▶ Avant mise en œuvre, les canalisations sont nettoyées de tout corps étranger, et leurs sections d'extrémités alésées au diamètre réel.
- ▶ Aucun joint de tuyauteries ou nœud de soudure ne doit être placé dans une traversée de paroi.
- ▶ Les canalisations doivent être alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.
- ▶ En traversée de paroi, les canalisations, **compris calorifuge**, doivent être protégées par des fourreaux PVC de diamètre intérieur supérieur à au moins 1 cm au diamètre extérieur du tube protégé. Les fourreaux dépasseront de 0,5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales.
- ▶ Afin d'éviter la propagation des bruits, l'espace entre tubes et fourreaux sera rempli de matériau inerte (résilient), et les colliers de fixation seront de type à contrepartie démontable, avec bague isolante néoprène.
- ▶ Les canalisations seront posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante Néoprène isophonique pour les remontées.
- ▶ Les assemblages des canalisations cuivre seront réalisés par brasure au Castolin ou fil d'argent. Les brasures seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre. L'emploi d'étain est à proscrire.
- ▶ Toutes dispositions seront prises pour permettre la libre dilatation des canalisations sans effort anormal.
- ▶ Les matières utilisées pour assurer l'étanchéité des joints filetés ou des pièces de raccord doivent permettre un démontage facile.
- ▶ La fixation des canalisations sera réalisée sur des parois de masse surfacique supérieure à 200 kg/m². La fixation sera prévue sur les parois lourdes avec colliers iso-phoniques.

4.04.01.03 - Calorifuge

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours conformément au DTU 45.2 y compris les collecteurs basse vitesse. Le calorifuge sera revêtu d'une enveloppe au moins A2-s1, d0 (longueurs droites et coudes) et l'ensemble sera soigneusement fini.

Les canalisations de chauffage seront isolées par un isolant de **classe 4**.

La conductivité thermique doit être déclarée selon la norme NF EN 12 667.

Le calorifuge n'est posé qu'après les essais d'étanchéité et sur des tuyaux parfaitement secs et propres. Chaque tuyauterie est isolée individuellement ou par groupe de tuyauteries à un même régime de températures.

Le diamètre intérieur de la coquille devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Les pièces spéciales (coudes, tés, etc.) seront formées à partir du même matériau.

Un soin particulier sera apporté à la mise en œuvre de l'isolant, notamment au droit des colliers de fixation (interposition de bagues isolantes entre colliers et canalisations) et des organes d'isolement et de réglage.

Principes :

- ▶ En local production de chaleur et sous-station les réseaux seront isolés par :
 - Coquilles en laine de verre à fibres multidirectionnelles liées par une résine thermodurcissable.
 - Protection du calorifuge, par feuilles de P.V.C. couleur gris clair, fixées par collage avec languettes de recouvrement.

- ▶ Dans le bâtiment :
 - En gaine technique, en faux plafonds et en locaux non chauffés :
 - Les canalisations seront isolées de gaines isolantes à cellules fermées flexibles, de type mousse élastomère.
 - Support de tuyauterie limitant les ponts thermiques.
 - En apparent :
 - Les canalisations seront isolées de gaines isolantes à cellules fermées flexibles, de type mousse élastomère.
 - Support de tuyauterie limitant les ponts thermiques.
 - Protection du calorifuge, par feuilles de P.V.C. couleur gris clair, fixées par collage avec languettes de recouvrement.
- ▶ En extérieur :
 - Coquilles en laine de verre à fibres multidirectionnelles liées par une résine thermodurcissable.
 - Protection du calorifuge par revêtement métallique par tôle d'aluminium d'épaisseur minimale de 8/10^{ème} et assemblage par vis.

Désignation	Photo	Localisation
Les robinets à boisseau sphérique (prévoir rallonge), les vannes s'équilibrage, les brides et les vannes à volant devront être équipées des coquilles isolantes.		Faux plafonds Placards techniques Gaines techniques

Matériel

Marque ISOVER, type U PIPE ou techniquement équivalent.
Marque ARMACELL, type ARMAFLEX XG ou techniquement équivalent.
Marque ARMACELL, type ARMAFIX ECOLIGHT ou techniquement équivalent.
Marque ARMACELL, type OKAPAK ou techniquement équivalent.
Marque SAGI, type RBX ou techniquement équivalent.

4.04.01.04 - Supports et fixations

Les supports seront choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis, de telle façon que les tuyauteries en service ou lors des épreuves n'accusent pas de déformation anormale.

L'écartement maximal entre supports sera de :

- ▶ Diamètre extérieur < 50 mm : 3 m
- ▶ 50 mm < diamètre extérieur < 110 mm : 4 m

Les supports doivent permettre la libre dilatation ou rétraction des canalisations sans émission de bruit et le démontage des canalisations, les colliers employés seront de marque MUPRO avec garniture DAMMGULAST.

Les canalisations ne devront, en aucun cas, prendre appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Désignation	Photo	Localisation
Les colliers supportant les canalisations seront à contre-partie démontable avec bague isolante.	 	<p>Sous-stations</p> <p>Faux plafonds</p> <p>Gaines techniques</p>

4.04.02 - Canalisations encastrées en cloison

Les alimentations des radiateurs sont prévues encastrées en cloison.

Tubes en cuivre recuit conformes à la norme NF EN 1057, qualité R220 (recuit), adaptés à un usage de chauffage.

Diamètre nominal selon les calculs de pertes de charge et le débit requis pour chaque boucle de chauffage.

Pose en cloisons sèches ou maçonneries, avec protection mécanique (gainage obligatoire) pour éviter tout contact direct entre le cuivre et le plâtre ou tout autre matériau potentiellement agressif.

Raccords réalisés par brasage capillaire, selon les prescriptions du fabricant et la réglementation en vigueur.

Fixation soignée pour éviter les bruits de dilatation ou vibrations.

Isolation obligatoire des canalisations pour limiter les pertes thermiques (gaine isolante de classe 1 ou 2, conforme à la norme NF EN 14313).

Utilisation de colliers adaptés aux diamètres des tubes en cuivre, avec une garniture antivibratoire pour éviter les bruits et les mouvements liés à la dilatation thermique.

Colliers en matériau compatible avec le cuivre (acier galvanisé ou inox), évitant tout phénomène de corrosion galvanique.

Aux passages des canalisations dans les cloisons ou les traversées, utilisation de fourreaux ou de manchons pour protéger le tube et limiter les contraintes mécaniques.

4.05 - Emetteurs de chauffage

Les radiateurs fonctionneront avec une chute de température de 15°C pour la température extérieure de base (température maximum du fluide chauffant de 60°C). Les corps de chauffe seront déterminés après majoration des déperditions de 15 %.

L'alimentation des radiateurs verticaux se fera impérativement par le dessous en partie centrale (type intégré), le robinet thermostatique sera placé sous le radiateur, la tête ne devra pas dépasser dans le passage, les bulbes déportés ne seront pas autorisés.

Lorsqu'ils seront adossés à des cloisons de distribution, il sera demandé des fourrures de renfort au poseur de cloisons sèches.

Les consoles des radiateurs seront fixées sur la maçonnerie et non sur le doublage lorsque les corps de chauffe seront adossés à des parois extérieures.

Ils seront livrés peints de teinte ivoire et protégés jusqu'à la réception par une feuille plastique thermorétractable.

Le chauffagiste en assurera la dépose et la repose avant et après peinture ou revêtement mural.

Il aura également à sa charge les retouches éventuelles de peinture sur les corps de chauffe avant réception des travaux.

Caractéristiques :

- ▶ Face avant en tôle en acier, plissée ;
- ▶ Sans ailettes de convection ;
- ▶ Acier laminé à froid de 1,25 cm d'épaisseur ;
- ▶ 4 orifices de raccordement ;
- ▶ Couche de fond antirouille par cataphorèse ;
- ▶ Revêtement de finition en poudre époxy-polyester appliquée par électrophorèse cuite au four ;
- ▶ Fixation sur consoles murales ;
- ▶ Estampillé NF.

Chaque radiateur sera équipé :

- ▶ D'un robinet thermostatique à bulbe liquide avec variation temporelle = 0,20 comprenant tête thermostatique et corps (équerre ou droit) ;
- ▶ D'un raccord de réglage (équerre ou droit) ;
- ▶ D'un purgeur à carré ;
- ▶ D'un robinet de vidange.

Aucun bulbe déporté ne sera accepté, les radiateurs seront alimentés par le bas.

Matériel :

Marque FINIMETAL, type REGGANE 3010 T6 ou techniquement équivalent

5 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES – VENTILATION

5.01 - Principe(s)

Le renouvellement d'air hygiénique des espaces sera réalisé suivant configuration par une ventilation de type :

- ▶ Simple Flux à fonctionnement permanent.

Le caisson simple flux sera implantées en zone technique suivant le principe :

- ▶ Faux plafond des sanitaires.

Les diamètres des gaines de ventilation seront déterminés afin de ne pas dépasser les normes acoustiques en vigueur. La vitesse d'air résiduelle dans les locaux à occupation continue ne devra pas dépasser 0,15 m/s.

Le diamètre minimum de raccords des bouches d'extraction ne sera pas inférieur au [DN 125]. Tout diamètre inférieur sera refusé.

Le supportage des gaines sera obtenu par la mise en place de colliers ou cadres galvanisés fixés à la structure du bâtiment par l'intermédiaire de tiges filetées reprises sur la structure et rails acier galvanisés (avec un minimum de 1 support tous les 3 mètres et à chaque changement de direction), un feutre permettra la désolidarisation du support et la gaine.

Les réseaux de ventilation seront de **Classe B** minimum.

Les contraintes techniques du projet sont les suivantes :

- ▶ Respect du renouvellement d'air par occupant conformément aux règlements en vigueur et suivant les attendus du projet ;
- ▶ Respect des niveaux sonores liés aux équipements aérauliques ;
- ▶ Les diffuseurs seront choisis en vitesse faible, selon les portées demandées afin de ne pas créer de gênes par l'existence de « courants d'air » ;
- ▶ Respect des niveaux sonores aux traversées de parois.

Les caissons placés en plénum devront être repérés et facilement accessible pour la maintenance (trappe d'accès) + trappes d'accès pour conduits aérauliques.

Le rejet d'air se fera sur le réseau d'extraction existant et prévu conservé.

5.02 - Ventilation Simple flux

5.02.01 - Bouches d'extraction

Les bouches d'extraction seront placées à une hauteur d'au moins 1,80 m au-dessus du sol. Elles devront être accessibles et déposables afin d'en assurer l'entretien. Elles seront séparées des angles des parois par un espace d'au moins 10 cm. Les débits sont précisés sur les plans.

Les bouches prévues en faux plafond seront emboîtées dans les conduits par l'intermédiaire des manchettes de raccordement prévues par le fabricant. Les découpes dans les faux plafonds n'incombent pas au présent lot.

Les bouches d'extraction seront de type autoréglable placées en plafond des locaux.

Désignation	Photo	Localisation
<p>Bouche d'extraction autoréglable.</p> <p>Elle est constituée de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bouche en aluminium injecté de très belle finition, - Déflexion 0° pour le type 300, - Finition peinture époxy, teinte blanc RAL 9010 mat 30%, - Fixation par clips dans le manchon métallique dédié, - Manchette munie de pattes pour une installation rapide "quart de tour", adaptée aux plafonds types BA13 ou staff. - En montage plafond il est impératif de mettre le câble de sécurité fourni. <p>Les bouches seront équipées des modules de régulation MR à débit fixe, réglé en usine.</p>		Sanitaires
<p>Terminaux petits débits</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bouche en ABS blanc. - Jet d'air réglable dans les directions choisies. - Soufflage ou reprise. 		Tous autres locaux

5.02.02 - Réseaux de ventilation

Les conduits chemineront en faux-plafonds ou seront apparents suivant plans techniques.

Les gaines seront dimensionnées afin de respecter le critère de vitesse dite « silencieuse » et le niveau sonore ne devra pas dépasser les normes acoustiques en vigueur. Le diamètre minimum de raccordements des bouches d'extraction ne sera pas inférieur au [DN 125]. Tous diamètre inférieur sera refusé.

Le titulaire du présent lot devra prévoir toutes les sujétions nécessaires à l'isolation acoustique des réseaux (pièges à sons, gaines insonorisées, liaisons acoustiques...) afin que l'installation de ventilation soit le moins possible génératrice de bruit.

Tous les accessoires (coudes, tés, changements de section...) seront choisis afin d'éviter les accidents de parcours créant des perturbations et du bruit.

Les dispositions relatives à l'anti-téléphonie seront prises permettant de respecter les isollements acoustiques entre les locaux avec au moins 10 dB de plus que la cloison séparative concernée.

Le supportage des gaines sera obtenu par la mise en place de colliers ou cadres galvanisés fixés à la structure du bâtiment par l'intermédiaire de tiges filetées reprises sur la structure et rails acier galvanisés (avec un minimum de 1 support tous les 3 mètres et à chaque changement de direction), un feutre permettra la désolidarisation du support et la gaine.

Sur chaque antenne, il sera prévu un registre de dosage ou module de régulation.

Il sera mis en œuvre les tampons et trappes nécessaires à l'entretien des réseaux.

Le présent lot devra toutes sujétions de mise en œuvre des gaines, y compris utilisation de gaines oblongue ou réalisation de pièces spécifiques, compte tenu des cheminements sous poutres ou hauteurs de faux plafonds.

5.02.02.01 - Gaines circulaires

Les gaines seront de type conduit circulaire spiralé rigide en acier galvanisé conforme aux normes NF EN 1506 (dimensions) et NF EN 12237 (résistance et étanchéité). Elles seront assemblées à l'aide de raccord mâle à joint, l'étanchéité sera assurée par joint caoutchouc.

Tous les changements de sections seront obtenus par des réductions coniques à joints.

Au-delà du Ø 250, les conduits seront double nervurés pour une meilleure rigidité.

Caractéristiques :

- ▶ Conduits femelles ;
- ▶ Tôle d'acier galvanisé Z275 ;
- ▶ Classement au feu : A1.

Caractéristiques accessoires :

- ▶ Epaisseur comprise entre 0,5 et 1 mm ;
- ▶ Bords retournés anti-coupures ;
- ▶ Cône d'emboîtement pour un montage encore plus facile sur les grands diamètres ;
- ▶ Joint double lèvre résistant aux UV (résistance au vieillissement) ;
- ▶ Classement au feu : A1.

Tous les accessoires sont mâles et se montent par emboîtement sur les conduits femelles. Un raccord femelle est nécessaire pour l'assemblage entre deux accessoires (exemple : tés + réductions). Le montage des accessoires à joints se fait par simple emboîtement sur les conduits grâce à son cône d'emboîtement.

Leur démontage reste possible pendant l'installation, et le maintien sur le réseau se fait finalement par un nombre réduit de vis ou rivets.

Matériel :

Marque LINDAB, type SAFE et VENT ou techniquement équivalent.

5.02.02.02 - Gaines rectangulaires

Sans objet.

5.02.03 - Accessoires

5.02.03.01 - Flexibles circulaires

Les raccords terminaux sur les bouches ou diffuseurs pourront se faire par l'intermédiaire d'un tronçon de gaine acier galvanisé souple classe M1. La longueur de cette gaine souple sera limitée à 1 ml par bouche ou sera en M0 pour les longueurs supérieures à 1 ml.

Caractéristiques :

- ▶ Conduit interne : aluminium/polyester micro perforé ;
- ▶ Conduit externe : aluminium/polyester ;
- ▶ Isolation thermique : laine de verre d'épaisseur 25 mm, 16 kg/m³ ;
- ▶ Pare vapeur en aluminium extérieur M1 ;
- ▶ Classement au feu : M0/M1.

Accessoires :

- ▶ Raccords ;
- ▶ Colliers de serrage ;
- ▶ Bande adhésive.

Matériel :

Marque CAIROX, type SONOFLEX 250 ou techniquement équivalent.

5.02.03.02 - Régulateurs de débit constant

Régulateurs de débit terminaux

Régulateur de débit constant pour conduits circulaires. Capable de maintenir le débit dans des conditions de fonctionnement variables, en évitant tout réglage ou équilibrage sur l'installation.

Le domaine d'application est compris entre 50 et 200 Pa.

Composés d'un manchon en plastique circulaire et un système d'auto-régulation de PVC (classe M1) se composant de :

- ▶ Une lame.
- ▶ Un ressort d'équilibrage.
- ▶ Un piston amortisseur.

Ils peuvent aussi bien être utilisés pour le soufflage que pour la reprise d'air, avec une grande facilité d'installation par simple encastrement. Un joint assure la position dans le site et l'étanchéité. La température maximum d'utilisation est de 60°C.

Ils sont disponibles dans des diamètres standard de 100 à 250 mm, avec différents domaines d'utilisation en fonction du diamètre. Blocage du module de réglage du débit avec un tournevis type « Torx n°10 ». Les graduations sur les côtés de l'ouverture indiquent les réglages.

Matériel : Marque BARCOL-AIR, type RD ou techniquement équivalent.

Registres circulaires

L'équilibrage des réseaux aérauliques sera fait sur les sections circulaires par des clapets d'équilibrage à commande manuelle.

Le domaine d'application est compris entre - 500 et + 900 Pa.

Caractéristiques :

- ▶ Corps en acier galvanisé ;
- ▶ Etanchéité du volet : classe 4 suivant EN 1751 ;
- ▶ Etanchéité de l'enveloppe :
- ▶ Classe D en pression ;
- ▶ Classe C en dépression.
- ▶ Joint périphérique ;
- ▶ Clapet motorisable.

Matériel : Marque FRANCE AIR, type CLD ou techniquement équivalent.

Registres rectangulaires : Sans objet.

5.02.03.03 - Trappes de visite

Trappe de visite calorifugée bombée pour conduits circulaires et plate pour conduit rectangulaire. La paroi mince et plus ou moins ondulée du conduit est serrée entre deux couvercles robustes. Deux boutons-étoile permettent un maniement sûr de la trappe lors de l'installation et du démontage. Un joint néoprène assure l'étanchéité.

Caractéristiques :

- ▶ Trappe en acier galvanisé avec vis rallongée et cache externe ;
- ▶ 2 ressorts de compression ;
- ▶ Boutons de verrouillage en ABS ;
- ▶ Tige filetée en acier zinc ;
- ▶ Joint Néoprène ;
- ▶ Classe C.

Matériel : Marque METU, type ERRD & IRD ou techniquement équivalent.

5.02.03.04 - Traversées de parois coupe-feu

Sans objet.

5.02.03.05 - Manchettes souples

Il sera intégré entre le piège à son et le ventilateur une manchette souple de diamètre adapté au caisson.

Cette manchette aura les caractéristiques suivantes :

- ▶ Manchette souple intégrant un raccord femelle rigide à chaque extrémité et un joint d'étanchéité ;
- ▶ Emboitements femelles étanches : emboitement direct sur le piquage du ventilateur, s'emboîte sur un accessoire (coude, RPC, RF, etc.) côté réseau ;
- ▶ Manchette revêtue silicone : meilleure tenue aux UV, au déchirement, meilleure étanchéité ;
- ▶ Produit classé A2-s1, d0 ;
- ▶ Etanchéité classe C ;
- ▶ Plages de fonctionnement :
 - Pression : 0 - 2 500 Pa ;
 - T° Continue : - 30°C à + 250°C ;
 - T° Pointe : + 400°C max.

5.02.03.06 - Pièges à sons

Afin de respecter les niveaux acoustiques aussi bien dans le bâtiment qu'à l'extérieur, il sera prévu des pièges à son en amont et en aval des caissons de ventilation.

Caractéristiques :

- ▶ Enveloppe extérieure et conduit interne en acier galvanisé ;
- ▶ Atténuation centrale de type baffle avec profil d'attaque arrondi ;
- ▶ Bulbe central acoustiquement absorbant ;
- ▶ Raccordement par emboitement lisse avec joint d'étanchéité ;
- ▶ Tôle de protection intérieure perforée dans le flux d'air ;
- ▶ Isolant acoustique :
 - Laine minérale revêtue de fibre de verre anti-défilage ;
 - Classe A2.
- ▶ Fuite d'air : classe B.

Matériel :

Marque TROX, type CB ou techniquement équivalent.

5.02.03.07 - Caisson porte filtre

Afin d'empêcher les moteurs des caissons de s'encrasser, il sera prévu un système de filtration en amont de chaque caisson d'extraction. Celui-ci devra retenir les particules grossières.

Caractéristiques :

- ▶ Caisson réalisé en acier galvanisé ;
- ▶ Couvercle démontable sans outil par vis moletées ;
- ▶ Filtres montés en glissières équipées de joints d'étanchéité ;
- ▶ 2 Rails de 50 mm avec joints d'étanchéité pour accueillir des filtres ;
- ▶ Montage à l'envers possible, un système de blocage empêche les filtres de tomber à l'ouverture du couvercle ;
- ▶ Piquages de raccords circulaires avec joints d'étanchéité ;
- ▶ Version avec dépressostat pour contrôler l'encrassement des filtres ;
- ▶ Caisson symétrique, pas de servitude pour accéder au dépressostat.

Matériel : Marque VIM, type KPFL ou techniquement équivalent.

5.02.03.08 - Grilles de transfert

Grille de transfert d'air composée de chicanes internes ou des mousses acoustiques. Les grilles réduiront efficacement les nuisances sonores tout en maintenant un débit d'air adéquat.

En matériau aluminium ou acier haute résistance, avec finition thermolaquée.

Elles seront installées dans les cloisons, les portes ou les faux-plafonds suivant plans. Un soin particulier sera apporté au traitement des interfaces pour garantir une étanchéité parfaite et éviter tout pont phonique.

Matériel : Marque VIM, type ORTO ou techniquement équivalent.

5.02.04 - Caisson(s) d'extraction

Les caissons d'extraction basse consommation contenant notamment :

- ▶ Motorisation EC basse consommation (50/60 Hz) ;
- ▶ Roue à réaction haut rendement ;
- ▶ Régulation : microwatt (pression constante) ;
- ▶ Certification C4 : 400°C - 1/2 heure ;
- ▶ Interrupteur de proximité (IP) cadenassable de série ;
- ▶ Caisson en tôle galvanisée Z275 ;
- ▶ Protection anticorrosion de la caisse à prévoir.

Chaque groupe d'extraction sera équipé d'un pressostat différentiel et d'une coupure de proximité (accessoires du fabricant).

Désignation	Photo	Localisation
Caisson d'extraction.		Faux plafond

Les ventilateurs seront raccordés sur une attente protégée de l'électricien située à proximité par l'intermédiaire d'un interrupteur de proximité.

La coupure d'urgence ventilation reprendra toutes les installations de ventilation, les systèmes de rafraîchissement.

Le caisson sera installé en zone technique avec :

- ▶ Plots anti-vibratiles ;
- ▶ De deux silencieux à bulbe en matériaux MO (longueur : 1 000 mm mini) ;
- ▶ D'un coffret de coupure de proximité cadenassable ;
- ▶ D'un pressostat pour signalisation pannes avec voyants lumineux et plaque signalétique à installer en façade de l'armoire électrique « ventilation » (raccordements au présent lot) ;
- ▶ D'une manchette souple à l'aspiration et au refoulement en matériau MO.

Matériel : Marque ALDES, type EasyVec C4 PRO ou techniquement équivalent

5.02.05 - Raccordements électriques

Le raccordement électrique du groupe d'extraction et pressostat sera réalisé par l'entreprise, à partir d'une attente protégée laissée en attente par le lot "Electricité".

L'attente électrique du caisson simple-flux est à la charge du lot Électricité, compris coupure de proximité, protections, schémas, repérages.

À partir de cette attente, le titulaire du présent lot devra le raccordement des équipements.

Le titulaire du présent lot devra :

- ▶ L'ensemble des raccordements électriques depuis les armoires ou attentes à proximité ;
- ▶ La mise à la terre des masses métalliques des installations.

Les alarmes mises à dispositions de l'électricien pour les reports sur le tableau dédié seront les suivantes :

- ▶ Défaits pressostats différentiels des caissons simple-flux.

Les fileries, tableaux de protection, coupures de proximité, alarmes sont à la charge du lot Électricité avec report d'un défaut sur les alarmes techniques.

Les horloges de programmation prévues au lot électricité permettront de réaliser un arrêt des caissons de ventilation pendant les heures d'inoccupations des locaux.

Les compteurs électriques mis en place par l'électricien seront les suivants :

- ▶ Caissons simple-flux (heures de fonctionnement).