



MAITRE D'OUVRAGE
HÔPITAL LE CORBUSIER
A F I R M I N Y
B.P. 130 - 42704 FIRMINY CEDEX
Tél : 04 77 40 41 42 - Fax : 04 77 40 71 03

**Remplacement du
préparateur d'Eau Chaude
Sanitaire
du bâtiment AB**



PHASE
Dossier de Consultation des Entreprises

Cahier de Clauses
Techniques Particulières

Juin 2025



E G C - C A P A L D I
B . E . T . F L U I D E S
16, rue de Franche -
Comté
69110 SAINTE FOY - LES - LYON
Tél : 04 72 32 00 10 - Email. [contact@egc-
capaldi.fr](mailto:contact@egc-capaldi.fr)

Sommaire

CHAPITRE 1 –	GENERALITES.....	3
1/1	CONSISTANCE DE L'OPERATION	3
1/2	CONTRAINTES PARTICULIERES DE REALISATION.....	5
1/3	CLASSEMENT DU BATIMENT	6
1/4	LES INTERVENANTS	6
1/5	DEFINITION DU PRIX FORFAITAIRE	6
1/6	PRESENTATION DES SOUMISSIONS	7
1/7	DOCUMENTS CONSTITUANT LE DOSSIER TECHNIQUE	7
1/8	DOCUMENTS A FOURNIR	7
1/8-1	Avant et en cours d'exécution	8
1/8-2	En fin de travaux	9
1/9	EXIGENCES DU SITE.....	9
1/9-1	Etat des lieux	9
1/9-2	Organisation de chantier – Hygiène et sécurité – Compte Prorata	9
1/9-3	Protection des ouvrages existants.....	10
1/9-4	Bruits - vibrations - poussières.....	10
1/9-5	Approvisionnement, livraisons, manutentions lourdes et enlèvement des matériaux	10
1/9-6	Propreté – Nettoyage de chantier.....	11
1/10	CONTROLE DES TRAVAUX - ESSAIS - RECEPTION.....	12
1/10-1	Contrôle des installations – Analyse - Essais.....	12
1/10-2	Essais	12
1/10-3	Réception	14
1/10-4	Garantie.....	15
1/11	PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	16
CHAPITRE 2 –	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	19
2/1	NORMES ET RÈGLEMENTS	19
2/2	HYPOTHÈSES DE CALCUL	21
2/2-1	Niveaux sonores	21
2/2-2	Températures	22
2/3	VERIFICATION DES PASSAGES – CONTRAINTES D'ACCES ET DE LIVRAISON	22
2/4	MARQUES ET QUALITE DES MATERIELS & MATERIAUX	22
2/4-1	Spécifications techniques	22
2/4-2	Canalisations de distribution	24
2/4-3	Robinetterie	26
2/4-4	Alimentation en eau chaude et eau froide – Installations sanitaires.....	28
2/5	SCELLEMENTS - BOUCHEMENTS - CALFEUTREMENTS	38

2/6	FOURREAUX	38
2/7	JOINTS DE DILATATION.....	38
2/8	RÉCEPTION DES SUPPORTS	38
2/9	GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER	39
2/10	HYGIÈNE ET SÉCURITÉ	39
2/11	SÉCURITÉ DES PERSONNES CONTRE LES CHUTES	39
2/12	INTERFÉRENCES DES TÂCHES	39
2/13	COORDINATION SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ SUR LES CHANTIERS	40
2/14	PERMIS DE FEU	40

CHAPITRE 3 – DESCRIPTION DES TRAVAUX.....41

3/1	LA SOUS-STATION DU BÂTIMENT AB	41
3/1-1	Consistance des travaux :	41
3/1-2	L'état des lieux	43
3/1-3	Phasage de l'opération.....	44
3/2	LE PRÉPARATEUR D'EAU CHAUDE SANITAIRE	45
3/3	LES CIRCUITS HYDRAULIQUES DE DISTRIBUTION	48
3/3-1	Généralités	48
3/3-2	Circuit de charge du préparateur d'eau chaude sanitaire.....	50
3/4	LES CIRCUITS DE DISTRIBUTION SANITAIRE	51
3/4-1	Etendue des travaux	51
3/4-2	Principe de distribution.....	51
3/4-3	Distributions intérieures d'eau froide et d'eau chaude sanitaire – circuits de bouclage	52
3/4-4	Pompe de recyclage sanitaire	53
3/4-5	Prestations diverses prévues	53
3/4-6	Vannes de réglage et d'isolement	54
3/4-7	Les compteurs volumétriques	54
3/4-8	Calorifugeage des réseaux.....	55
3/4-9	Nettoyage, rinçage et désinfection des circuits sanitaires	55
3/5	LES TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ ET DE RÉGULATION	55
3/5-1	Les raccordements électriques	55
3/5-2	Armoire électrique.....	56
3/5-3	La purge des installations d'électricité	58
3/5-4	Les travaux de régulation	59
3/6	LES TRAVAUX DE MAÇONNERIE.....	59
3/6-1	Règlementations – Normes et prescriptions spécifiques	59
3/6-2	Prescriptions des bétons	60
3/6-3	Les socles en béton sur support antivibratoire	65
3/7	LES TRAVAUX DE DÉPOSE / REPOSE DE LA PORTE.....	65
3/8	Les travaux de peinture	66

Chapitre 1 – Généralités

1/1 Consistance de l'opération

Cette opération concerne principalement le remplacement des installations de production d'Eau Chaude Sanitaire, installée dans le la sous-station du niveau B0, dans le bâtiment A-B du Centre hospitalier Le Corbusier à Firminy. L'opération comprend :

- A - Le remplacement des 4 préparateurs d'eau chaude sanitaire existants ; dans la sous-station du niveau B0, deux ballons devront rester en service pendant la mise en place du nouveau préparateur d'Eau Chaude Sanitaire pour assurer le fonctionnement des services, y compris la création d'un raccordement provisoire sur les collecteurs de distribution alimentés par le réseau de chaleur
- B - La dépose et la repose de la porte d'entrée du local technique pour permettre l'installation du nouveau ballon de stockage,
- C- La reprise des panoplies de distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage,
- D- Le remplacement des vannes d'isolement défectueuses, en sous-station et dans les services,
- E- Le remplacement de l'armoire d'alimentation générale de la sous-station, et la réalimentation des différents coffrets.
- F- Le remplacement des luminaires.
- G- La réalisation d'un socle béton pour la mise en place du nouveau préparateur d'eau chaude sanitaire.
- H- La peinture de sol.
- I- La reprise du calorifuge endommagé en sous-station.



Les préparateurs ECS existants



La porte du local technique à déposer et reposer



les armoires électriques



L'arrivée générale d'eau froide, à reprendre depuis la vanne en aval du disconnecteur, du compteur et du réducteur de pression



Les panoplies de distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide, à reprendre dans le cadre du projet

1/2 Contraintes particulières de réalisation

- **Opération réalisée dans un bâtiment et des locaux techniques en activité ; elle devra se dérouler en concertation avec les services.**
- Réduire au maximum le niveau sonore généré par les travaux, notamment pour les travaux de percement qui devront être planifiés en concertation avec les services techniques et les utilisateurs,

Lors de l'organisation et du déroulement du chantier, il conviendra donc de respecter les contraintes particulières à ce type de restructuration, les travaux se déroulant dans un bâtiment restant en fonctionnement, à savoir :

- ne pas interrompre l'activité des services avoisinants le chantier,
- ne pas perturber, par les déplacements des intervenants sur le chantier, les circulations verticales par ascenseurs, monte-charges et escaliers empruntés par le public et le personnel médical,
- ne pas interrompre la distribution des fluides desservant les locaux en service, en particulier sans caractère exhaustif, les réseaux sanitaires, les circuits de chauffage, l'alimentation électrique, la téléphonie, les fluides médicaux et les écoulements des eaux usées, eaux vannes et des eaux pluviales provenant des niveaux supérieurs ou desservant les étages situés au-dessous de la zone en travaux,
- assurer l'évacuation des gravats, sans communication avec les niveaux en service,

- intervenir ponctuellement dans les niveaux supérieurs, en service occupé, pour intervenir sur certains équipements techniques, notamment pour le remplacement des clapets coupe-feu en stérilisation et surveillance continue, avec les précautions et contraintes suivantes :
 - ne pas gêner l'activité des services en exploitation,
 - réduire au maximum les nuisances sonores,
 - confiner les locaux et zones d'interventions pour protéger les matériaux et équipements en place en évitant l'empoussièrement des locaux,
 - la dépose et repose soignées des faux-plafonds,
 - le nettoyage des locaux en fin d'intervention avec le remplacement si nécessaire des équipements endommagés (sols, plaques de faux-plafond, mobiliers, appareils sanitaires, mains-courantes etc...).

1 / 3 Classement du bâtiment

Les bâtiments faisant l'objet de ces travaux sont classés en Etablissement Recevant du Public, **type U - 3^{ème} catégorie**.

1 / 4 Les intervenants

Maître d'Ouvrage

Hôpital Le Corbusier

Monsieur le Directeur
Rue de Benaud
B.P. 130 - 42704 Firminy cedex
Tél : 04 77 40 41 42

Bureau d'Études Fluides

EGC-CAPALDI

Monsieur CAPALDI
16, rue de Franche Comté
69 110 Sainte Foy-Lès-Lyon
Tél : 04 72 32 00 10
Email. contact@egc-capaldi.fr

1 / 5 Définition du prix forfaitaire

Le C.C.A.P., le C.C.T.P., le D.P.G.F. et les plans constituent le cadre du projet de base. L'entrepreneur est tenu de procéder à une vérification de ces documents pour l'établissement de son prix forfaitaire. ▪ La prestation de l'entreprise comprendra tous les travaux et fournitures nécessaires pour une réalisation dans les règles de l'art, conforme à la réglementation en vigueur. ▪ **Il est recommandé aux entrepreneurs soumissionnaires de visiter le site avant la remise de leur offre ; ils ne pourront en aucun cas arguer une méconnaissance du site et des conditions spécifiques de réalisation du projet ; l'entreprise adjudicataire ne pourra modifier ultérieurement son prix forfaitaire en invoquant une définition insuffisante des travaux qu'il est censé connaître parfaitement au moment de l'établissement de son prix.**

L'entrepreneur s'engage à exécuter l'ensemble des travaux de son corps d'état, en tenant compte des incidences des autres corps d'état, afin de réaliser l'ensemble du projet.

De ce fait il est tenu de prendre connaissance de l'ensemble des plans et des CCTP, afin de ne rien ignorer des sujétions qui peuvent résulter des ouvrages environnants.

Le marché traité à PRIX GLOBAL et FORFAITAIRE, implique de la part de l'Entrepreneur, la fourniture et mise en œuvre des matériaux de son lot, et tous les travaux et prestations indispensables au complet achèvement de ses ouvrages. Il ne sera attribué aucun supplément au marché quelles que soient les quantités d'ouvrages prévues dans son offre et dans son marché. LE PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE est invariable et ne saurait être remis en cause ; l'Entrepreneur s'engage à une OBLIGATION DE RESULTAT.

1 / 6 Présentation des soumissions

Il sera joint à la soumission les pièces suivantes :

- les pièces contractuelles définies au C.C.A.P.,
- le cahier des clauses techniques particulières approuvé et signé,
- la décomposition du prix global et forfaitaire avec les prix unitaires par poste,
- les marques et types des matériels proposés,
- les certificats de qualification et attestations professionnelles.

1 / 7 Documents constituant le dossier technique

- le C.C.T.P.,
- la D.P.G.F.,
- plan n° 01 – Sous-station – Bâtiment AB – Vue en plan.
- plan n° 02 – Sous-station – Bâtiment AB – Schéma de principe.

1 / 8 Documents à fournir

La liste des documents constituant le dossier de consultation des entreprises est spécifiée dans les pièces générales de l'appel d'offres. Les entreprises seront tenues de consulter les plans Architecte ainsi que les plans et les descriptifs des dossiers de consultations des autres corps d'état ayant un lien avec leur propre lot afin d'y recueillir tous les renseignements utiles et nécessaires afin de mener à bien l'établissement de son offre de prix.

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot ne pourra se prévaloir du manque de renseignements concernant les sujétions rencontrées au cours des travaux ou d'omission dans son étude de prix des ouvrages. L'entrepreneur devra, sous son entière responsabilité, vérifier les documents, plans et renseignements qui lui sont communiqués. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir d'erreur d'omission ou d'ambiguïté dans les spécifications, et les plans du dossier d'appel d'offres. Il pourra également consulter l'ensemble des dossiers des autres lots, et en conséquence, il ne pourra aucunement invoquer l'ignorance des travaux des corps d'état pouvant entraîner des incidences dans l'exécution de ses propres travaux. Il est signalé, que lors de l'établissement des plans de fabrication par l'entrepreneur, ou lors de la pose des équipements, dans certains passages particuliers, les canalisations, chemins de câbles pourront être déviés ou modifiés à la demande du délégué du Maître d'Ouvrage pour une amélioration technique ou esthétique ; ces travaux seront réalisés dans le cadre du forfait de l'entrepreneur. L'entrepreneur a la possibilité d'obtenir les renseignements nécessaires auprès des MOE avant dépôt de son offre.

1/8-1 Avant et en cours d'exécution

- A la remise des offres, l'offre de prix de l'entreprise devra être présentée obligatoirement suivant le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire annexé auquel seront joints :
 - une décomposition sous forme de Devis Quantitatif du prix global et forfaitaire. Cette décomposition devra comporter la liste des travaux et fournitures nécessaires à la livraison d'une installation en parfait état de marche, chaque article sera chiffré en prix unitaire, avec indication de la marque et du type de matériel proposé (joindre documentation). Dans les prix unitaires devront être compris la fourniture, la main d'œuvre, les frais de déplacements, les frais de chantier, les charges sociales. Chaque prix unitaire devra être multiplié par la quantité résultant du mètre. Il en découlera un prix par chapitre à reporter en dernière page pour la récapitulation générale déterminant ainsi le prix global consenti. En l'absence de ces renseignements, les travaux de cette nature qui n'auraient pas été précisés, seraient à leur charge. Les entreprises devront chiffrer la proposition de base sans addition, ni soustraction. Les concurrents sont tenus de respecter cette clause sous peine de voir leur offre rejetée sans appel.
 - le bordereau éventuel des variantes proposées si elles devaient être autorisées comprenant les justifications techniques,
 - l'attestation de leurs qualifications professionnelles,
 - l'attestation d'assurance.
- Durant la période de préparation de chantier, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre, en 4 exemplaires papier (3 pour le maître d'ouvrage, un pour le contrôleur technique) et un exemplaire sur support informatique, les plans de détail d'exécution sous format dwg (à partir des fichiers sources) et selon la charte graphique du Centre Hospitalier, ainsi que les notes de calcul s'y rapportant et les documents suivants :
 - le plan des réseaux d'alimentation projetés,
 - le plan d'implantation des dispositifs de commande et les emplacements d'armoires, tableaux et coffrets électriques,
 - les plans et coupes de détail des locaux techniques ; plans et schémas à réaliser en D.A.O. sous Autocad, avec remise de l'ensemble des documents graphiques sur support informatique,
 - les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels et matériaux prévus, avec les divers agréments,
 - le planning de commande et d'approvisionnement, pour permettre à la coordination OPC d'établir le planning général des travaux,
 - les schémas des installations, telles qu'elles seront exécutées avec le repérage des différents matériels utilisés,
 - les notices techniques des matériels,
 - la remise au bureau de contrôle de l'ensemble des PV des matériels et matériaux prévus,
 - les certificats de garantie.

Avant réalisation il incombe à l'Entreprise de soumettre pour accord une édition de l'ensemble des schémas et plans d'exécution et nomenclatures des matériels au Maître d'Œuvre. L'entreprise doit préalablement s'assurer auprès de l'organisme de contrôle mandaté de la conformité pour la réalisation des installations. Il fournira toutes les études nécessaires en complément des données de l'appel d'offre pour le parfait achèvement de la prestation.

1/8-2 En fin de travaux

L'entreprise remettra au Maître d'Œuvre, un dossier technique complet (DOE) établi conformément aux dispositions du C.C.A.P., comprenant 5 exemplaires (4 exemplaires MOA, 1 exemplaire architecte), dont 1 sur CD-ROM des documents suivants:

- les plans d'installation cotés des différents équipements, avec le repérage des différents matériels utilisés,
- les notes de calcul des installations,
- les schémas des installations, telles qu'elles auront été exécutées avec le repérage des différents matériels utilisés,
- les schémas synoptiques plastifiés en locaux techniques,
- les notices techniques des matériels,
- l'ensemble des PV des matériels et matériaux prévus,
- les certificats de garantie,
- les procès verbaux des essais AQC, ainsi que le rapport des essais de performances des installations hydrauliques et aérauliques,
- les consignes d'exploitation.

En complément des 5 exemplaires reproductibles l'entreprise adjudicataire devra fournir les plans et les schémas se rapportant aux installations réalisées ; documents établis en D.A.O. sous Autocad (version LT 2010), ils seront réalisés depuis les fichiers source selon la charte graphique du Centre Hospitalier, avec remise de l'ensemble des graphiques sur support CD-ROM. Les procès-verbaux COPREC ainsi que les rapports de performances des équipements installés devront être adressés à la Maîtrise d'Œuvre en temps voulu pour que ce dernier puisse établir avant réception, dans le cadre de sa mission, son rapport de fin de travaux destiné au Maître d'Ouvrage.

1/9 Exigences du site

1/9-1 Etat des lieux

Un constat d'état des lieux initial, contradictoire, devra être dressé en présence des représentants du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et des entreprises. Il concernera l'ensemble des espaces affectés par les travaux ; tous les travaux nécessaires, consécutivement aux dégradations éventuelles constatées, seront imputés à l'entreprise.

1/9-2 Organisation de chantier – Hygiène et sécurité – Compte Prorata

▪ Hygiène et sécurité

Le Plan Général de Coordination (PGC) est joint à l'appel d'offres. Chaque entrepreneur et ses sous-traitants est tenu de fournir un Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé (PPSPS), en concordance avec le Plan Général de Coordination (PGC).

Chaque entrepreneur devra remettre en fin de chantier, aux coordonnateurs de sécurité, en 2 exemplaires, tous les éléments et documents nécessaires à la constitution du Dossier des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage (DIUO).

▪ Compte Prorata

Sans objet.

▪ Impact financier

Les dispositions énoncées au sein de ce paragraphe ne sont pas quantifiées par les CCTP et DPGF ; l'entreprise devra donc intégrer dans ses prix unitaires, l'ensemble des prestations d'organisation, de sécurité et/ou de gardiennage lui incombant, ainsi que la gestion du compte prorata concernant les dépenses de consommations.

1/9-3 Protection des ouvrages existants

L'entreprise adjudicataire devra, pendant l'exécution des travaux, maintenir en parfait état les locaux et accès intérieurs ou extérieurs des bâtiments. L'entrepreneur devra prévoir la protection de tous les ouvrages que l'exécution de ses travaux et le transport de ses matériaux ou matériels pourraient détériorer (façade, couverture, mobilier, locaux voisins du chantier, etc...), de même que la protection des ouvrages déjà exécutés dans le cadre du chantier. Si, malgré les dispositions prises, des ouvrages sont détériorés, l'entrepreneur aura à sa charge la réfection de toutes les détériorations que ses travaux ou ses transports auront occasionné aux ouvrages existants, notamment aux égouts existants, aux caniveaux de chauffage, aux différents réseaux enterrés ou aériens, aux bordures, bordurettes, bouches à clé, poteaux d'incendie, aux revêtements de façade, aux plantations existantes ou en cours de réalisation, voisines de ses travaux. La dépose de la protection sera réalisée par l'entreprise qui en a effectué la mise en place.

1/9-4 Bruits - vibrations - poussières

Les travaux étant à réaliser dans un établissement en fonctionnement, l'entreprise devra veiller à les réaliser en réduisant au maximum toutes sources de bruit, de vibrations et de poussières, ou tout au moins leur propagation. Le chantier sera maintenu propre, limitant ainsi les poussières, la boue, en limiter le bruit par des solutions techniques appropriées, en limiter le va-et-vient des véhicules encombrants par une planification des livraisons. Un effort important sera mis en place afin de réduire les nuisances acoustiques. L'entreprise devra prévoir dans sa proposition toutes les sujétions et obligations résultant de cet état de fait. Les matériels et techniques employés devront être choisis à cet effet.

1/9-5 Approvisionnement, livraisons, manutentions lourdes et enlèvement des matériaux

Chaque entrepreneur doit le chargement à l'usine, le transport, le déchargement à pied d'œuvre, le stockage ainsi que les manutentions, les moyens de levage, les moyens d'accès et d'approvisionnement de ses matériaux et fournitures sur les lieux de mise en place.

L'approvisionnement, le montage des matériaux et l'évacuation des matériaux de démolition et gravois se feront par tous moyens appropriés **-treuil, monte-charges, camion grue, grue mobile, plateforme élévatrice, etc...** à la charge du titulaire du présent lot ; lorsque ce sera possible, la grue de chantier (à la charge du lot Gros-CŒuvre) pourra être utilisée par une entreprise après établissement d'une convention passée entre les deux entreprises ; en cas d'impossibilité d'utiliser la grue de chantier sur place, l'entreprise prévoira son propre moyen de levage, et respectera les dispositions réglementaires. L'entreprise devra soumettre ses modalités d'intervention aux divers intervenants et au CSPS avant toute intervention.

L'utilisation de l'ascenseur sera formellement interdit et ne sera en aucun cas toléré par le Maître d'Ouvrage. Toutes les opérations de levage et/ou de grutage des matériels prévus seront à la charge de l'entreprise adjudicataire pour les prestations la concernant. Les matériels devront être livrés suivant des caractéristiques dimensionnelles adaptées aux différents accès, puis éventuellement assemblés sur place. Les opérations de levage à charge des différents lots seront programmées et coordonnées par la Maîtrise d'œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage en fonction des impératifs de fonctionnement du centre hospitalier. L'entrepreneur reste responsable des matériels et matériaux livrés sur le chantier jusqu'à la réception. Les matériels et matériaux devront conserver leurs emballages d'origine avec l'indication de provenance et la marque du fabricant.

1/9-6 Propreté – Nettoyage de chantier

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'état de propreté qui devra régner sur le chantier. L'entreprise sera responsable du nettoyage inhérent à ses travaux ; il devra le nettoyage des locaux qu'il occupe, l'évacuation de ses emballages et l'enlèvement des protections de ses ouvrages ; il devra également assurer l'enlèvement de ses gravois au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux. L'entrepreneur tiendra compte dans ses prix des nettoyages successifs après exécution de ses ouvrages, il ne pourra prétendre à quelque plus-value que ce soit pour ces travaux de nettoyage. Si les nettoyages se révélaient inexistantes ou insuffisants le Maître d'Ouvrage demanderait à une entreprise spécialisée de les effectuer au compte de l'entreprise reconnue déficiente. Chaque entreprise doit le nettoyage parfait des locaux qu'elle exécute ou qu'elle occupe ; elle doit, en outre, le nettoyage quotidien de ses lieux d'intervention afin de laisser le chantier dans un état général de propreté qui ne retarde pas l'intervention des autres corps d'état en favorise l'hygiène et la prévention des accidents.

Au cas où celle-ci viendrait à ne pas être tenue, le Maître d'œuvre et le maître d'ouvrage pourront sur simple constatation du non respect de cette obligation, soit :

- attribuer à chaque entreprise des zones de chantier à nettoyer d'une manière ponctuelle ou définitive,
- faire intervenir une société spécialisée dans le nettoyage ; le coût de cette intervention étant ensuite réparti entre les entreprises fautives en fonction d'un degré de responsabilité qu'il déterminera. Il appartient au Maître d'œuvre de constater le respect de cette obligation.

Pour les gravois d'origine indéterminée, le Maître d'œuvre établira une répartition de leur enlèvement par les entreprises présentes sur le site. Les entreprises auront alors 24 heures pour évacuer les gravois qui leur sont attribués. Passé ce délai, les gravois seront enlevés aux frais de l'entreprise défaillante par une entreprise choisie par le Maître d'œuvre. ▪ L'entreprise devra se référer aux dispositions et procédures de nettoyage décrites au sein du PGC joint à la consultation.

1/10 Contrôle des travaux - essais - réception

1/10-1 Contrôle des installations – Analyse - Essais

Il sera procédé à une vérification générale de l'installation avant essais portant sur les points suivants:

- réalisation des travaux suivant les règles de l'art,
- qualité et mise en œuvre du matériel,
- conformité de la réalisation avec les plans d'exécution.

Avant toute exécution, l'entreprise devra faire approuver ses plans et notes de calcul par l'organisme de contrôle désigné par le Maître d'ouvrage. Il devra également, sous contrôle du client ou de son représentant, faire procéder à la vérification de ses installations par ce même organisme.

Les vérifications porteront également sur :

- la mesure des performances,
- la bonne mise en œuvre des installations,
- le respect des normes et règlements,
- la vérification de la conformité des matériels par rapport aux prescriptions.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures reconnues défectueuses remplacées, et les défauts de montage rectifiés sous quinzaine à dater de la constatation de non-conformité.

Les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée, les conséquences en découlant restant à la charge de l'entreprise.

1/10-2 Essais

Tous les instruments et appareils nécessités par les divers essais seront fournis par l'installateur, et à ses frais, il fournira également toute la main d'œuvre nécessaire. Avant qu'il ne soit procédé à ces essais, l'entrepreneur devra avoir fourni et installé toutes plaques indicatrices destinées à respecter la réglementation en vigueur et à faciliter l'exploitation. Il fournira et installera en locaux techniques et dans les armoires, sur papier plastifié et support rigide, des panneaux comportant :

- schémas des installations, indication des manœuvres correspondant aux différentes opérations,
- les consignes relatives à l'entretien.

A défaut de la fourniture et, le cas échéant, de l'apposition des articles susmentionnés, la réception sera reportée. Au cours des essais préalables à la réception des installations, l'entrepreneur devra mettre au courant du fonctionnement des installations, le personnel chargé de l'exploitation. Il devra, par la suite, se tenir à la disposition du Maître de l'ouvrage pour lui fournir tous les renseignements qu'il jugera nécessaires de lui demander au sujet de ces installations.

▪ **En cours de travaux**, chaque fois qu'il le jugera nécessaire, le Maître d'œuvre pourra procéder à des opérations de contrôle. L'entrepreneur procédera aux opérations de démontage et remontage des appareils et des parties d'installation qui seront indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais. Lors des essais, il sera contrôlé en particulier (liste non limitative) :

- le fonctionnement des appareils,
- l'étanchéité des réseaux,
- les débits et pressions d'eau,
- les parasites éventuellement provoqués,
- la fixation des appareils et matériaux,
- la mise en œuvre conformément aux règles de l'art,
- l'accessibilité des matériels,
- la conformité au C.C.T.P.

Toute installation qui pourrait entraîner de par son fonctionnement une gêne pour les occupants du bâtiment, ou qui ne donnerait pas les caractéristiques demandées, sera refusée et l'entrepreneur sera mis en demeure d'y remédier dans les plus brefs délais. Les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée, les conséquences en découlant restant à la charge de l'entreprise.

▪ **Attestations d'essais de fonctionnement AQC** : Dans le cadre du chantier, l'entreprise effectuera des essais de fonctionnement sur ses installations. Les résultats de ces essais seront consignés dans les attestations d'essais de fonctionnement AQC. L'objectif est d'apporter au Maître d'Ouvrage la preuve que la vérification du bon fonctionnement des équipements a été faite.

L'exécution des essais et vérifications figurant sur cette liste ne dispense pas les entreprises d'effectuer les autres essais et vérifications qui leur incombent en application de la réglementation en vigueur et des spécifications prévues au Marché. Aucune réception d'installation ne pourra être prononcée sans production par l'entreprise des attestations justifiant l'exécution de ces essais.

▪ **Essais d'étanchéité** Ces essais sont entrepris après les opérations de rinçage et de nettoyage de tous les circuits. L'installation devra comporter les organes nécessaires à ces opérations et notamment les coupe-circuits, robinets, filtres, etc...

▪ **Les essais et vérifications comprennent notamment** :

- les attestations d'essais de fonctionnement AQC,
- les équilibrages hydrauliques et aérauliques, sous le contrôle du bureau d'études techniques, avec remise au Maître d'Ouvrage d'un rapport précisant :
 - les essais de puissance et de performances du préparateur ECS, des pompes et circulateurs, ainsi que le fonctionnement des organes de sécurité des équipements de production,
 - le débit de chaque antenne avec relevé exhaustif des débits et températures obtenues en régime établi, sur les colonnes principales de distribution et sur le raccordement des terminaux,
 - les essais de performance pendant la première saison de fonctionnement après livraison des installations suivant les modalités définies par le Cahier de Clauses Techniques Générales des Marchés Publics, pour les travaux d'installation de génie climatique (C.C.T.G. n° 2015),
 - les essais de tous les organes de régulation et de sécurité sur les centrales de traitement d'air,
 - le paramétrage des automates de régulation installés, et rapport d'essais sur la GTC.

- la remise au Maître d'Ouvrage d'un dossier comprenant :
 - les plans des ouvrages exécutés,
 - les notices techniques des matériels utilisés,
 - les consignes d'exploitation des installations, avec le rapport de réglage des points de consigne sur les équipements techniques de production et de distribution,
 - le dossier de régulation des installations techniques réalisées,
 - l'information du personnel technique de l'établissement ayant en charge l'exploitation des installations.

1/10-3 Réception

A l'achèvement des travaux de montage, il appartiendra au titulaire du marché de demander la réception de ses installations. Il sera alors procédé aux essais, vérifications et contrôles. L'entrepreneur devra prévoir la main d'œuvre et le matériel nécessaire pour effectuer les essais et contrôles. Si les résultats sont concluants, il sera dressé un procès verbal de ces opérations, et la réception des installations sera prononcée avec les réserves relatives aux essais de fonctionnement et de performance qui n'auront pu être réalisés à la date de réception. La réception ne pourra être prononcée tant que les résultats des essais, vérifications et contrôles n'auront pas été concluants. Elle est par ailleurs subordonnée aux prescriptions suivantes :

- exécution de toutes les prestations demandées au cours de la réception préalable,
- mise à jour du dossier des ouvrages exécutés,
- les plans et les schémas réalisés en D.A.O. sous Autocad (version LT 2010),
- fourniture des notices de fonctionnement détaillées,
- fourniture des notices d'entretien des matériels installés,
- fourniture de la liste des matériels installés et des fournisseurs correspondants en vue de l'approvisionnement des pièces de rechange pour la maintenance des installations,
- fourniture des certificats d'épreuve et de contrôle,
- agrément des installations par le bureau de contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise prévoira également dans son offre :

- la mise au courant du personnel chargé de l'exploitation des installations,
- la signalisation et le repérage des réseaux conformément aux normes en vigueur.
- la remise de propositions de maintenance répondants aux obligations réglementaires. La réception ne sera prononcée par le Maître d'Ouvrage que si les conditions ci-dessus sont remplies, faute de quoi la réception sera repoussée avec les conséquences (pénalités) que cela implique. Au cas où des réserves soient prononcées, elles seront gardées jusqu'à ce que l'entrepreneur ait effectué, dans le délai qui lui sera accordé, à ses frais les retouches et modifications nécessaires. Passé ce délai, si ces installations ne sont pas encore reconnues comme recevables par le Maître de l'ouvrage, ce dernier sera fondé à faire modifier ou compléter les travaux par tout autre entrepreneur de son choix, aux frais, risques et périls du constructeur primitif.

Les dépenses de toutes natures, que le Maître de l'ouvrage serait obligé de faire par suite du mauvais fonctionnement de tout ou partie des installations faisant partie de sa fourniture, à partir de la mise en service jusqu'à la réception, seront à la charge de l'entrepreneur sans préjudice des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés à ce dernier. La liste des prestations énumérées ci-dessus n'est pas limitative, l'entreprise étant tenue d'englober dans son offre forfaitaire toutes les fournitures et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages afin de livrer une installation apte à répondre aux contraintes d'exploitation du site.

1/10-4 Garantie

▪ Garantie de parfait achèvement

La garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le Maître d'ouvrage, soit au moyen des réserves mentionnées au procès-verbal de la réception, soit par voie de notifications écrites pour ceux révélés postérieurement à la réception. L'obligation de parfait achèvement ne s'étend pas aux travaux nécessaires pour remédier aux effets de l'usage ou de l'usure normale, ni aux travaux d'entretien normaux, ni à la réparation de conséquence d'un abus d'usage ou des dommages par un tiers. Le bon fonctionnement du matériel sera garanti pièces et main-d'œuvre et le déplacement pendant une durée de un an. En cas de mauvais fonctionnement des matériels ou de non achèvement des travaux et des fournitures susceptibles de mettre en cause de fonctionnement normal du service restauration : l'intervention et les réparations devront être réalisées sous 48h. Tout défaut fera l'objet d'une pénalité de l'ordre de 1% par jour calendaire du lot matériel attribué.

▪ Garantie de bon fonctionnement

L'adjudicataire devra fournir une installation en ordre de marche, conforme à la législation en vigueur (biennale et décennale) ; tous les éléments d'équipement du bâtiment font l'objet d'une garantie de bon fonctionnement d'une durée de 2 ans à compter de la réception de l'ouvrage, conformément au CCAP. Cependant, lorsque la dépose, le démontage ou le remplacement d'un élément d'équipement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière d'un ouvrage de viabilité, d'ossature, de clos ou de couvert cet élément est soumis à la garantie décennale. Si l'entrepreneur néglige de faire les réparations nécessaires dans un délai de 60 jours après notification du Maître d'Ouvrage, les avaries seront réparées d'office, à ses frais. Si les réparations sont faites par lui, le délai de garantie sera prolongé pour les organes réparés et pour ceux qui en dépendent, d'une durée à fixer en fonction de l'importance des réparations, qui ne pourra dépasser de six mois le délai normal de garantie.

▪ Mesures de sécurité

L'entrepreneur prendra toutes les mesures de sécurité spécifiques destinées à prévenir les risques découlant de ses travaux, risques propres à l'entreprise, risques exportés par l'entreprise et prendra également toutes les mesures de sécurité en ce qui concerne les risques pouvant être importés par d'autres entreprises réalisant des travaux sur le site.

▪ Échafaudages

L'entreprise devra intégrer dans son prix l'incidence des échafaudages réglementaires adaptés au site et nécessaires à la réalisation des prestations. Ces échafaudages devront être définis en fonction des contraintes du chantier et des moyens d'accès. En tout état de cause cette prestation comprend implicitement l'ensemble des dispositions sécuritaires définies par les réglementations en vigueur au moment de l'exécution des prestations (normes EN en vigueur, code du travail, sécurité des personnes, conditions climatiques et prise au vent des échafaudages recouverts, PGCSPPS etc...) ; à titre indicatif et non limitatif, devront être pris en compte :

- les platelages de protection au-dessus des passages piétons,
- les protections au-dessus des toitures mitoyennes avec platelage de protection des ouvertures,
- les garde-corps avec plinthes,
- la protection de l'environnement par bâches armées d'échafaudage,
- la signalisation réglementaire diurne et nocturne etc ...
- les prestations de montage, de démontage, le double transport, la location pendant la durée de la réalisation des prestations et toutes les manutentions connexes nécessaires.

1/11 Pièces à fournir par l'entrepreneur

▪ **Assurances** Les risques d'accident dont les conséquences pécuniaires sont mises à la charge de l'entrepreneur doivent être, à la diligence de ce dernier, couverts par une assurance dans laquelle il est stipulé l'abandon :

- de tous recours de l'assureur contre le Maître d'ouvrage et ses employés
- de toutes actions en responsabilité qui seraient exercées par les victimes ou leurs ayants droit.

Cette police personnelle de responsabilité civile couvrira aussi bien en cours de travaux que pendant la responsabilité de droit commun (notamment les articles 1382 et suivants du CODE CIVIL), les conséquences pécuniaires des dommages de toute nature causés au tiers par :

- le personnel salarié en activité de travail, par le matériel d'industrie, de commerce, ou d'exploitation d'entreprise,
- du fait des travaux avant réception
- du fait d'un évènement engageant sa responsabilité après réception et pendant une durée minimum de 10 ans,
- du fait des incendies, explosions, dégâts des eaux dont il serait responsable.

L'ensemble des participants à l'acte de construire, quelles que soient la nature des travaux et l'importance du marché, sont soumis à l'obligation d'assurance découlant des articles 1792 et 2270 du CODE CIVIL. Chaque intervenant devra justifier de l'existence de ses assurances par une attestation établie par son assureur précisant :

- les qualifications couvertes par la police,
- le montant des garanties,
- le montant des franchises.

Celle-ci sera remise obligatoirement avec le dossier de soumission

▪ **Assurance qualité** L'entrepreneur titulaire du présent marché sera tenu de soumettre à l'acceptation du Maître d'Ouvrage un Plan d'Assurance Qualité.

▪ **Sécurité Prévention de la Santé** Le présent chantier fait l'objet d'une mission Sécurité Prévention de la Santé confiée directement par le Maître d'Ouvrage.

▪ **Plans et documents graphiques** L'Entrepreneur devra prévoir la fourniture des documents graphiques conformément aux spécifications données au présent cahier des charges. Ils devront faire apparaître :

- le plan d'organisation de chantier,
- les plans détaillés d'exécution,
- le plan général d'implantation précisant la position des ouvrages en planimétrie et en altimétrie par rapport à des repères fixes,
- les détails de supportage,
- tous les détails constructifs,
- les spécifications techniques des matériels envisagés avec leurs agréments.

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur devra fournir dans le cadre de la phase D.O.E :

- tous les plans (y compris ceux exécutés par la Maîtrise d'Œuvre au titre du présent lot), conformes aux installations exécutées,
- les adresses des fournisseurs, numéros de téléphone, noms des personnes à contacter,
- tous les exemplaires des notices d'entretien,
- les documents graphiques réalisés sur logiciel de D.A.O. AUTOCAD, au format DWG.

▪ **Remise des D.O.E.** Les D.O.E. devront être remis lors des O.P.R. ; ils pourront alors faire l'objet de réserves et, le cas échéant, d'une réfaction en cas de non remise.

▪ **Remise des Procès verbaux à l'organisme de contrôle**

1 mois avant l'expiration du délai ; le dépassement du délai donnera lieu à l'application de pénalités journalières.

▪ **Délais d'exécution des travaux** La préparation de chantier aura lieu au mois de septembre et la réalisation des travaux aura lieu au mois d'octobre. L'entreprise doit impérativement se soumettre au planning général. Elle doit notamment tenir compte des incidences consécutives à d'autres corps d'état, sur le déroulement de sa prestation, sans que cela ne puisse donner lieu à une quelconque modification de planning de réalisation.

▪ **Période de préparation** 1 mois à compter de la notification du marché, selon les modalités de l'annexe du CCAP. Les prestations devant être réalisées pendant cette période sont :

- les Installations de chantier,
- les dispositifs préparatoires à l'exécution des démolitions, isolation des réseaux,
- les plans d'exécution, études de synthèse,
- la fourniture des P.P.S.P.S.,
- les déclarations des sous-traitants.

▪ **Responsabilité** L'entrepreneur est responsable de l'installation jusqu'au jour de la réception prononcée par le Maître de l'ouvrage. Il est donc tenu de prévoir les protections et surveillances nécessaires contre les dégradations (malveillance, vol, pluie, etc...) ; la responsabilité de l'entrepreneur concernant les garanties, le fonctionnement et le dimensionnement de l'installation, ne sera ni supprimée, ni diminuée par l'acceptation par le Maître de l'ouvrage ou son préposé des plans de réalisation de l'installation ou de tout autre élément de base.

▪ **Exécution du travail**

L'entrepreneur prendra contact avec le Maître d'Ouvrage afin de visiter les lieux et locaux existants et devra remettre une attestation de visite des lieux qui sera jointe à la soumission. Les entrepreneurs sont tenus d'effectuer une visite complète du site et des lieux afin de se rendre compte de visu de la nature exacte des travaux qu'ils auront à exécuter et ce, afin de prévoir dans leur prix toutes les incidences financières particulières découlant d'une exécution de travaux dans le cadre du présent projet ; à défaut de plans des existants, l'entrepreneur devra effectuer les reconnaissances nécessaires par sondages ou essais ; ces reconnaissances sont implicitement incluses dans l'offre de l'entreprise. Avant de commencer une tâche, l'entrepreneur devra s'assurer sur place de la possibilité de suivre les côtes et indications des plans et du tracé prévu (incidences des différents réseaux existants ou projetés). En cas de doute, Il devra prévenir le Maître d'œuvre. ▪ L'implantation des installations, la disposition et l'état des lieux, les conditions d'exécution de chacun des corps d'état, la nature et les cotes des ouvrages existants, la nature du sol et du sous-sol, des réseaux existants etc..., ayant été reconnus, vérifiés et acceptés par l'entrepreneur, celui-ci s'engage à faire son affaire des difficultés pouvant être rencontrées à l'occasion de l'exécution des travaux de son lot.

Ainsi, d'une manière générale, aucune réserve de quelque nature que ce soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux, l'entrepreneur ayant par contre toute latitude, s'il le juge nécessaire, d'en formuler par écrit, en remettant sa proposition. L'entrepreneur est censé avoir une parfaite connaissance des lieux et ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une quelconque plus value liée à une découverte de ces lieux, lors du démarrage des travaux. Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution prescrites. L'entrepreneur doit un ouvrage en parfait état de fonctionnement. Il doit sur le chantier la main-d'œuvre, l'outillage et tous les équipements décrits ou non, nécessaires à la réalisation des installations. L'entrepreneur ne peut, de son propre chef, sans en référer à l'équipe de Maîtrise d'œuvre, apporter un changement aux dispositions du projet. Les prix qui seront remis comprendront donc, non seulement les travaux désignés dans les plans, spécifications, CCAP et toutes pièces annexes, mais aussi les travaux nécessaires pour leur parfait achèvement. L'entrepreneur ne pourra prétendre, après adjudication, à aucune majoration du prix forfaitaire pour une quelconque omission du dossier de consultation ; il ne pourra invoquer ultérieurement une mauvaise interprétation des pièces écrites, plans et schémas, pour éviter de fournir ou installer tout appareil ou matériel nécessaires à la livraison de l'installation en bon état de fonctionnement, jusqu'à la réception des travaux.

■ Inspection des travaux en cours d'exécution

L'inspection en cours d'exécution a pour mission de vérifier la conformité des travaux par rapport au présent document ou du dernier compte rendu en date, qui dès lors prévaudra sur tout autre document. Ce contrôle peut être réalisé sur demande de la maîtrise d'ouvrage/d'Œuvre. L'entreprise mettra à disposition la personne assignée aux autocontrôles avec les moyens techniques nécessaires, et ne pourra prétendre en aucun cas à un coût supplémentaire de travaux s'il y a démantèlement partiel, suite à une non-conformité ou respect des normes de montage.

■ Réception - Levée de réserves

Le délai maximal de levée des réserves sera de 2 semaines.

■ Planning des opérations à exécuter

Il est rappelé aux entreprises l'impératif du strict respect du planning général et des plannings de chaque corps d'état, établis par l'OPC. Les entreprises devront prendre toutes leurs dispositions pour le respect de leurs interventions. Elles devront anticiper toute action permettant un gain de temps ou évitant un dérapage. Le planning détaillé des opérations doit être exécuté par le titulaire du marché, pour l'organisation et la préparation de ses travaux dès réception de l'ordre de service. Ce planning doit être approuvé par le Maître d'Œuvre et l'OPC.

■ Utilités de chantier

Afin de permettre la réalisation du chantier dans de bonnes conditions, les dépenses nécessaires aux utilités de chantier (branchement électrique provisoire, eau, téléphone etc...) seront gérées selon les modalités définies dans le document C.C.A.P..

Chapitre 2 – Prescriptions techniques

2 / 1 Normes et règlements

Les installations devront être réalisées conformément aux normes et règlements en vigueur et selon les règles de l'art. Elles devront répondre aux prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normes complétant ou modifiant les documents en vigueur au jour de la date des soumissions, notamment aux documents et textes suivants:

■ D.T.U.

- DTU n°60-1, 60-2, 60-32, 60-33, 60-5 et 60-11 ; cahier des charges applicables aux travaux de Plomberie,
- DTU 60-31 Eau froide sous pression,
- DTU 60-33 Evacuations Eaux Usées,
- D.T.U 65 sur les installations de chauffage central concernant le bâtiment,
- D.T.U 65-9 concernant les installations de transport de chaleur,
- D.T.U. 65-10 sur les canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.20 (norme NF P 52.306-1 et 2) relatif à l'isolation des circuits, appareils, et accessoires,
- D.T.U.67.1 : Isolation thermique des circuits frigorifiques.
- D.T.U 70-1 et 702 concernant les installations électriques.
- Cahier des charges générales 9, 9 a et 9b du Syndicat Général des Industries Mécaniques et Transformatrices des métaux,
- Fiches G.C.T.M.O. établies par le C.S.T.B..

■ Normes

- NF S90-351 du 5 juin 2003, modifiée en avril 2013 - Établissements de santé - Zones à environnement maîtrisé - Exigences relatives à la maîtrise de la contamination aéroportée
- NF E 29-224 sur les brides à collerette PN 16 à souder en bout,
- NF A 49-111 et 49-112 sur les tubes en acier sans soudure à extrémité lisse du commerce pour usages généraux à moyenne pression,
- NF A 49-115 sur les tubes en acier sans soudure filetables finis à chaud,
- NF A 49-145 sur les tubes en acier soudés filetables finis à chaud,
- NF A 49-182 pour les courbes à souder 3 D,
- NF A 49-184 pour les réductions concentriques en tube d'acier à souder,
- la norme NF C 15-100 concernant les installations électriques "installations électriques basse tension - Règles" et de ses additifs,
- NF P 50.401 concernant les conduits de ventilation circulaires en tôle d'acier galvanisé agrafés en hélice,
- NF A 51-120 sur les tubes ronds en cuivre à braser par capillarité,
- la norme NF C 15-100 concernant les installations électriques "installations électriques basse tension - Règles" et de ses additifs,
- NF P 52-004 pour le matériel de régulation,
- NF P 52-101 et 52-102 concernant les pompes de circulation.
- NF P 52-004 concernant le matériel de régulation,
- NF T 54-028, 54-030, 54-031, 54-032 et 54-037, relatives aux canalisations et accessoires PVC non plastifié,
- NF T 54-063 concernant les tubes Polyéthylène haute densité PE 80 groupe 2, qualité alimentaire et organoleptique pour eau potable.
- NF S 61-937 concernant les dispositifs actionnés de sécurité,
- Norme NF X 08.100 relative à l'identification des fluides par couleurs conventionnelles,
- la norme Européenne CEN 1886, relative aux performances des caissons de traitement d'air,
- la norme Européenne CEN 779, concernant la classification des filtres installés en centrales de traitement d'air,

- la norme EN 55022, relative aux perturbations émises par les systèmes de traitement de l'information,
- la norme CEI 1000-4-4, relative à la compatibilité électromagnétique des matériels.
- NF A 49-185 pour les fonds à souder en acier,

■ **Normes Françaises sanitaires**

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| - NF P 41-101 et 102, | Terminologie, |
| - NF P 41-205, | Abaques de calcul, |
| - NF P 41-201, | Conditions minima d'exécution, |
| - NF P 41-205, | Calcul des conduites d'eau. |

Tubes et raccords en cuivre :

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| - NF A 53-501, | Dimensions et normes mentionnées, |
| - NF A 51-120 et 68-201 | Dimensions, |

Robinetterie :

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| - NF E 29-064 à 066, | Robinetterie (terminologie), |
| - NF E 29-139, | Robinet d'arrêt et de puisage, |
| - NF E 29-150 à 155, | Robinet d'arrêt et de puisage, |
| - NF E 29-159 à 160, | Robinet de puisage, |
| - NF E 29-161 à 163, | Robinet de branchement, |
| - NF E 29-532 à 538, | Raccords démontables, |
| - NF D 18-001, | Robinet de lavabo, |
| - NF D 18-201 + additif, | Robinetterie sanitaire, |
| - NF D 18-202, | Mitigeurs. |

■ **Décrets et arrêtés**

- les installations devront être réalisées conformément aux normes et réglementation thermique, notamment au décret n°2010-1269 du 26 octobre 2010, relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- le décret n°2000-1153 du 29 Novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation et pris pour application de la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie,
- l'arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- l'arrêté du 3 août 1999, concernant la résistance au feu des éléments de construction et les conditions d'essais des ventilateurs de désenfumage,
- le règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public de type U,
- le cahier des Clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de détention d'incendie et ses annexes (décret na 81-075 du 04.12.81) faisant l'objet de la brochure na 5659 des J.O.),
- les fiches G.C.T.M.O. et les avis techniques établies par le C.S.T.B.,
- la brochure n°5605 relative au dimensionnement et à l'équilibrage thermodynamique des réseaux de distribution de chauffage à eau chaude,
- le Cahier des Clauses Techniques Générales n° 2015 de la commission centrale des marchés publics des travaux d'installation de génie climatique,
- le décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- la circulaire 72.110 du 29 Juin 1972 relative au Confort Label Acoustique,
- l'article 4 du décret du 14 Juin 1969 et arrêté interministériel d'application du 14 Juin 1969 concernant l'isolation phonique des équipements,
- les dispositions particulières exigées par les services de sécurité locaux et par les services d'hygiène,
- le règlement sanitaire départemental type.

- la circulaire du 9 Août 1978 relative à la révision du Règlement Départemental et Règlement Sanitaire applicable pour le département,
- le décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- le décret du 31 octobre 1973 code de la construction et de l'habitation, articles R123-1 à R123-55,
- les dispositions particulières exigées par les services de sécurité locaux et par les services de l'hygiène,
- l'arrêté du 15 Mars 1962 - Annexe B : désinfection des canalisations d'eau potable,
- l'article 4 du décret du 14 Juin 1969 et arrêté interministériel d'application du 14 Juin 1969 concernant l'isolation phonique des équipements,
- la circulaire 72.110 du 29 Juin 1972 relative au Confort Label Acoustique.

En cas d'absence de normes, l'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre ses propres albums et catalogues et à défaut, ceux de ses fournisseurs. Si en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître de l'Ouvrage. Les textes de base énoncés dans ce chapitre ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

2/2 Hypothèses de calcul

2/2-1 Niveaux sonores

Les installations de chauffage et de ventilation ne devront pas créer de niveaux de pression acoustique supérieurs aux courbes normalisées suivantes:

- salle d'opération / bloc opératoire : 48 dBA,
- sas : 40 dBA,
- locaux techniques : 48 dBA,

Respect des textes réglementaires de référence sont les suivants :

- la loi N° 92.1444 du 31 décembre 1992,
- le décret N° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique,
- l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage,
- la norme NF S 31 010 de décembre 1996,
- l'arrêté Municipal éventuel pouvant venir en aggravation des textes précédents,

L'ensemble des équipements techniques projetés devront respecter lors de leur fonctionnement le décret n°2006-1099 du 31 août 2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique. Les mesures s'effectueront conformément à la norme NFS 31010, aucune tolérance n'est applicable, ainsi :

- aucune émergence globale supérieure à 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit ne devra être constatée chez les Tiers. A ces valeurs peuvent venir s'ajouter un terme correctif suivant la durée cumulée d'apparition du bruit.
- de même aucune émergence spectrale supérieure ou égale à 7 dB dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz, ou supérieure ou égale à 5 dB dans les bandes d'octaves

2/2-2 Températures

Les régimes de température à prendre en compte pour les calculs de dimensionnement sont les suivants :

Conditions extérieures :

- Hiver : -12°C, 90% H.R.,
- Été : 35°C, 40% H.R..

Régime de température des fluides :

- Eau chaude : 80 / 60°C,

2/3 Vérification des passages – Contraintes d'accès et de livraison

L'implantation des installations, la disposition et l'état des lieux, les conditions d'exécution, la nature et les cotes des ouvrages existants, etc... ayant été reconnus et acceptés par l'entrepreneur, pour l'établissement de son offre, celui-ci déclare expressément faire son affaire des difficultés pouvant être rencontrées lors de l'exécution des travaux qui lui incombent. L'entrepreneur est tenu de vérifier, en cours d'exécution, la conformité des locaux, ouvertures, trémies, trous et autres travaux, avec les cotes et indications des plans. Il lui appartiendra de signaler en temps utile tous compléments ou rectifications qu'il n'aurait pas signalées et qui s'avèreraient nécessaires.

L'entrepreneur est tenu de surveiller et vérifier toutes les réservations des autres corps d'état ayant une incidence sur ses travaux. Les matériaux livrés sur chantier, en attente de pose, doivent être stockés à l'abri des intempéries et des chocs.

Les conditions de stockage doivent être telles qu'ils ne subissent aucune déformation ou détérioration.

Toutes les opérations de levage et/ou de grutage des matériels installés en terrasse seront à la charge du présent lot. Les matériels devront être livrés suivant des caractéristiques dimensionnelles adaptées aux différents accès, puis éventuellement assemblés sur place.

Les opérations de levage seront programmées et coordonnées par la Maîtrise d'Œuvre et la coordination OPC en fonction des impératifs de planning.

2/4 Marques et qualité des matériels & matériaux

2/4-1 Spécifications techniques

Il sera fait exclusivement usage de matériel neuf, de première qualité standard et facilement remplaçable dans les délais rapides. Tous les matériels faisant l'objet de normes ou d'agréments devront être conformes à ceux-ci. Lorsque, exceptionnellement, il n'existerait pas de marque de qualité, la conformité aux normes ou spécifications devra être garantie par la présence d'un certificat d'agrément et d'un procès-verbal d'essai. Le maître d'Œuvre restera seul juge de l'acceptation de ce matériel, sans que pour autant la responsabilité de l'Entrepreneur soit atténuée.

Les propositions des entreprises devront préciser exactement les marques et types des matériels prévus. Ces références ne devront pas être accompagnées, lors de la remise des offres, de qualificatifs tel que « ou similaire ». Dans l'intérêt d'une certaine normalisation et harmonie dans l'exécution de l'installation, le Maître de l'Ouvrage peut exiger certaines marques et types d'appareils.

La proposition d'autres marques que l'entrepreneur se proposerait d'utiliser, sans être exclues, devra alors être accompagnée d'une justification portant sur les performances et les références et si le Maître de l'Ouvrage ou ses représentants le désirent, d'une présentation du matériel (échantillons, prototypes, catalogues) et d'essais de ces derniers.

La réalisation des installations devra se faire avec les matériels prévus dans la proposition retenue. Tout changement de matériel en cours d'exécution des travaux devra recevoir l'accord du Maître d'Œuvre/Maître d'Ouvrage. Les matériaux et matériels qui, bien que reçus, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés par l'entrepreneur à ses frais. Jusqu'à la réception de l'installation, l'Entrepreneur adjudicataire demeurera seul responsable des matériaux et matériels fournis et de leur conformité avec les prescriptions du marché.

Les quelques marques ou références de matériels ou matériaux citées dans le présent document sont spécifiées pour préciser le niveau de qualité des appareils ou matériaux souhaités.

■ **Provenance**

L'entreprise devra soumettre à l'agrément du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre, les types de matériel proposé qui devront :

- être estampillé NF,
- comporter le marquage CE.

■ **Qualité**

La meilleure employée à cet usage (matériel déjà agréé dans d'autres administrations ou services nationaux).

■ **Fournisseurs**

Constructeurs agréés, réputés et connus avec Agence locale et stock.

■ **Conception**

Simple, robuste, sûre ne demandant qu'un minimum d'entretien.

■ **Marques**

Un nombre de marques très limité pour chaque matériel.

■ **Sécurité**

Matériel offrant une sécurité absolue de fonctionnement (pas de diélectrique inflammable dans les appareillages électriques, seuls les diélectriques solides et liquides ininflammables seront autorisés)

■ **Garantie d'exécution**

Le matériel doit être construit suivant les règles de l'art : toutes les pièces devront présenter un fini en rapport avec leur importance, leur emplacement et leur estimation. Ces pièces devront être saines et sans défaut susceptible de nuire à leur bonne tenue.

■ **Stabilité de fonctionnement**

Toutes dispositions doivent être prises en fonction de la stabilité du fonctionnement maximum.

■ **Continuité**

Le matériel employé devra, sur incident, permettre une remise en service très rapide sans intervention de personnel particulièrement spécialisé.

■ **Accidents**

Sur un accident éventuel, l'appareillage devra, de par sa conception, limiter les dégâts au seul point accidenté.

■ Conservation des installations

Le choix des traitements, peintures, etc.. des surfaces, le dimensionnement des circuits, pièces mécaniques et toutes les données présidant aux choix des matériels, devront être conditionnés par la robustesse, la solidité des installations et leur bonne conservation. Tous les appareils et fournitures non prévus au bordereau de base devront être présentés pour acceptation avant toute mise en œuvre.

2/4-2 Canalisations de distribution

■ Généralités – mode de pose – dilatations – rinçage

Les canalisations d'eau chaude et d'eau glacée seront conformes à la norme NF A 49-112 (EN 10216), tubes en acier noir sans soudure à extrémités lisses, éprouvées à 50 bars, limite d'emploi 30 bars et 200°C ; diamètres disponibles de $\Phi 20$ à $\Phi 400$; assemblage entre tronçon par soudure autogène ou soudure électrique, assemblage entre tuyauteries et équipements de robinetterie par brides normalisées à collerettes, conformes à la norme NF E 29-203, montage par emboîtement et assemblage par boulons électro-zingués. En dehors des traversées, les tubes seront écartés de 3 cm des parois verticales, des poutres pleines ou autre tuyauterie et de 5 cm du sol. Ces distances seront également respectées pour les tuyauteries calorifugées, la paroi de référence des tubes étant alors l'enveloppe extérieure du calorifuge. Les tuyauteries seront façonnées avec soin, les coupures fraisées. Elles seront placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle. Les cintrages jusqu'à 40/49 pourront être exécutés à froid. Au-delà il sera fait emploi de coudes spéciaux à souder en acier noir sans soudure, 90° - 3D ; en aucun cas la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes. ■ Les dilatations devront toujours s'opérer librement, sans occasionner de dégâts et toutes dispositions seront prises pour éviter les effets d'allongement des tronçons principaux dans les parcours horizontaux et aux points de raccordement avec les appareils d'utilisation ; prévision éventuelle de compensateurs de dilatation à soufflets en acier inoxydable, raccordement par brides normalisées PN 10/16, absorption linéaire 56 mm. ■ Les pentes de canalisations seront établies judicieusement de manière à permettre l'évacuation automatique de l'air vers les dispositifs de purge et de vidange aux points bas de l'installation. ■ Les réseaux réalisés, comprenant tous les éléments constitutifs de l'installation devront subir, avant calorifugeage, l'épreuve d'étanchéité avant acceptation. La pression d'épreuve sera au moins égale à 1,5 fois la pression effective maximale de fonctionnement et ne pourra être inférieure à 6 bars. La durée de l'épreuve sera d'au moins 2 heures en présence d'un représentant du Maître d'Œuvre. Aucun suintement, fuite ou déformation ne sera admis. Toute soudure laissant apparaître des fuites ou des porosités sera refaite ; en aucun cas elle ne pourra être matée ou rechargée. Les tubes seront vidangés et séchés immédiatement après l'épreuve. Pour chaque épreuve d'étanchéité, l'entreprise établira un procès-verbal qui devra être signé par le représentant du Maître d'Œuvre. ■ Les tronçons de réseaux et les appareils desservis devront être nettoyés et rincés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. A la mise en eau générale des circuits, il sera prévu une phase de décapage (désoxydation superficielle, dégraissage, décalaminage) en circulation bouclée, avec adjonction de produits appropriés, et ceci pendant une période d'environ 3 jours. On utilisera simultanément du PERMOPAK et du PERMOCLEAN de PERMO, ou leurs équivalents, sur la base de 2 litres de chaque produit par m³ d'eau contenue dans chaque circuit. Après la période d'action, un rinçage soigné des circuits sera réalisé et le remplissage des réseaux sera complété par injection d'inhibiteurs de corrosion spécifiques à ce type de réseau. Pour vérifier le dosage des produits mis en œuvre, des échantillons seront prélevés et soumis à analyse. Les résultats seront annexés au procès-verbal de réception.

■ Dimensionnement

- vitesse de circulation d'eau maximale : - 1,50 m/s, en local technique,
- perte de charge maximale admissible : 15 mmCE/ml.

■ Points fixes

Ils seront réalisés en deux parties métalliques, l'une solidaire de la structure, l'autre soudée sur le tube. Les deux parties seront assemblées par des boulons de forte épaisseur.

▪ Pose – supports des réseaux aériens intérieurs

Les tuyauteries seront installées et maintenues sur des cadres de supportage en berceau avec une partie horizontale soudée à 2 montants verticaux en fer UPN, selon les diamètres des tubes à soutenir, de 50, 80 ou 120 mm ; fixation des 2 U verticaux à la dalle béton, au moyen de platines soudées en acier de forte épaisseur, vissées dans le béton au moyen de chevilles ou goujons d'ancrage expansifs métalliques de type Hilti en acier zingué. Les canalisations seront maintenues sur les supports métalliques avec interposition de cales préfabriquées en matériau à cellules fermées anti-condensation et patins résilients.

L'écartement des supports ne dépassera pas 3 à 4 ml selon le diamètre ; 3 ml au maximum dès le diamètre 107/114. A chaque traversée de mur ou de plancher, les tubes seront protégés par des fourreaux en acier galvanisé. L'extrémité des fourreaux effleura le nu fini des murs et des plafonds et dépassera de 5 cm le niveau fini des sols. Le remplissage entre fourreaux et calorifuge des canalisations sera réalisé au moyen d'un mastic approprié.

▪ Peinture anti-rouille

Tous les ouvrages métalliques et les tuyauteries recevront deux couches de protection anti-rouille. La couche primaire passivante sera passée après brossage et décalaminage des soudures. La seconde sera une couche de protection anti-rouille et anticorrosive.

Le traitement anti-rouille des éléments métalliques par application d'une peinture s'effectuera à l'aide de produits en phase aqueuse, et sera fait au maximum en atelier.

Sont interdits, même labellisés, les produits sur métal comportant une concentration en COV (composés organiques volatils) supérieure à 30g/l de produit.

▪ Repérage

Toutes les tuyauteries seront marquées aux teintes conventionnelles définies par la norme AFNOR NF X 08-100. Les matériels et éléments de robinetterie seront munis de plaques d'identité. L'identification sera limitée à un numéro d'ordre renvoyant à un schéma de principe ou aux plans remis dans les D.O.E., et/ou affichés dans les locaux techniques.

▪ Calorifuge des réseaux d'eau chaude (chauffage)

Les tuyauteries d'eau chaude installées en faux-plafond, en gaines techniques et en locaux techniques, les corps de pompes, les vannes d'isolement et les vannes de réglage, alimentant les circuits pouvant atteindre une température jusqu'à 80°C depuis les chaudières, (radiateurs / ECS et batteries chaudes) seront calorifugés par des coquilles de laine minérale, avec coquille surfacée revêtue d'une feuille aluminium, il sera prévu une finition par feuille PVC et manchettes d'arrêt sur robinetterie ; réalisation de boîtes spécifiques isolantes pour les corps de pompes et les organes de robinetterie.

- coquille de laine de verre type PROTECT 1000 S ALU ou techniquement équivalent,
- densité 65 kg/m³,
- conductivité thermique 0,035 W/M°C à une température de 40°C,
- épaisseur 30 mm en utilisation intérieure, 40 mm pour les locaux techniques,
- Euroclasse A2-s1, d0.

▪ Classe d'isolation et pertes thermiques linéaires

Dans tous les cas de figure, les pertes de chaleur linéaires ne pourront jamais excéder 10 W/ml quel que soit le diamètre et la température des locaux. Les classes d'isolation minimales seront à minima de classe 3 dans les volumes chauffés et de classe 4 dans les volumes non-chauffés. Pour ce faire, il sera mis en place des supports isolants, de marque Ouest-Isol type Priflam ou techniquement équivalent, évitant les ponts thermiques ponctuels sur les canalisations, et composés d'un support isolant, d'un collier métallique en acier galvanisé, avec embase à double filetage.



Les diamètres minimum de calorifuge à mettre en œuvre sont définis dans le tableau ci-dessous

Diamètre intérieur calorifuge	Épaisseur minimale calorifuge (en locaux chauffés)	Épaisseur minimale calorifuge (en locaux techniques)
Ø20	40 mm	40 mm
Ø25	40 mm	40 mm
Ø32	40 mm	40 mm
Ø40	40 mm	40 mm
Ø50	40 mm	40 mm
Ø63	40 mm	40 mm
Ø75	40 mm	40 mm
Ø90	40 mm	40 mm
Ø110	40 mm	40 mm
Ø125	40 mm	40 mm

2/4-3 Robinetterie

Tous les organes de robinetterie devront répondre aux normes NF (qualité chauffage et alimentaire pour les équipements sanitaires); ils devront supporter une pression d'utilisation nominale appropriée à l'utilisation du projet (PN 10 au minimum).

■ vannes d'isolement et de vidange

- Jusqu'au diamètre 50 :



Robinets d'isolement ¼ de tour à passage intégral, série lourde, modèle femelle/femelle, munis de cols allongés pour permettre le calorifugeage du corps, avec :

- corps en laiton matricé à chaud Cu Zn 40 Pb2 et nickelé,
- bille en laiton chromé dur,
- presse-étoupe avec joint de tige en PTFE,
- siège en PTFE,
- poignée de manœuvre en aluminium.
- raccordement fileté ISO 7/1RC, avec filetage long,
- température d'utilisation de 0 à 40°C.

- diamètre supérieur à 50 :



Vannes d'isolement type papillon, de marque Sferaco ou techniquement équivalent, série 1175, Pn 16, commande ¼ de tour, par levier cranté 9 positions, corps fonte EN GJS-400-15, manchette EPDM ACS, modèle à oreilles taraudées pour montage entre-brides, avec :

- corps en fonte,
- levier en fonte,
- paliers autolubrifiants,
- col allongé pour calorifugeage,
- température d'utilisation de -10 à +110°C,
- poignée cadenassable en position ouverte,
- peinture époxy RAL 5012.

■ vannes de réglage

Vannes de réglage en bronze ou en fonte (suivant les diamètres), à prises de pression différentielle amont/aval, pour lecture directe du débit; pression de service 20 bars à 120°C; réglage micrométrique par volant gradué avec verrouillage de position permettant également l'isolement du circuit; vanne à soupape, étanchéité du siège par cône avec joint torique en EPDM.



■ thermomètre sur réseaux d'eau chaude



Thermomètres industriels équerres avec boîtiers en laiton, hauteur 200 mm, et verres grossissants.

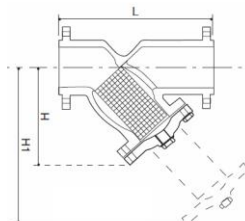
- marque BRANNAN ou techniquement équivalent,
- fabrication selon ISO 9000,
- capillaire de précision normalisé DIN 16189-190-191, testé en 2 points,
- chambre d'expansion contre surchauffe accidentelle,
- système antivibratoire,
- tresse métallique pour transmission rapide de la chaleur,
- graduations grande taille anodisées indestructibles,
- plages de températures de 0° à +120°C sur l'eau chaude,
- longueurs de plonge 100 mm.

■ manomètres

Manomètre à aiguille au centre à prise radiale, à bain d'huile, isolé du réseau par robinet porte-manomètre à boisseau sphérique avec purge de décompression; boîtier en acier inoxydable, cadran diamètre 80 avec graduations 0/10 bars, avec dispositif de réglage du zéro en face avant. Classe de précision 1,6, degré de protection IP 45; température maxi. d'utilisation +100°C.

■ filtre

Filtre à tamis, équipé d'un robinet de rinçage, raccordement par brides ISO PN 16 ; corps en fonte EN-GJL-250, avec tamis en acier inoxydable AISI 316, mailles 12/10^{ème}, température et pression de service - 10°C/+110 °C - 16 bars.



2/4-4 Alimentation en eau chaude et eau froide – Installations sanitaires

AJ Canalisations d'alimentation d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage

L'entrepreneur se reportera aux clauses correspondantes du D.T.U. Plomberie n° 60.1 et 60.11.

L'attention des entrepreneurs est attirée sur la présence d'un nombre important de canalisations de diverses natures qui risquent de poser des sujétions importantes sur les parcours ;. • Les réseaux de distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage seront réalisés, en tubes en acier inoxydables AISI 316 Ti à sertir. Ces produits feront l'objet d'un certificat de conformité sanitaire.

Les tubes devront disposer d'un avis technique à jour et respecter les codes couleurs pour les assemblages et mises en œuvre. L'installateur fournira au début du chantier l'avis technique pour avis, sachant qu'il devra être en tout point conforme à l'usage de cette opération. Ils seront de type PN16 et classe 2 pour usage sur l'eau chaude sanitaire, régime de service à 60°C et avec pointes accidentelles à 90°C acceptées. Les tubes seront éprouvés avant calorifugeage final. L'entrepreneur devra fournir une attestation de provenance et de normalisation NF des canalisations utilisées. Toutes sujétions seront prises pour se prémunir des dilatations ou des vibrations.

• Pose et supports

Les réseaux d'alimentation seront installés en faux-plafond du rez-de-chaussée, et alimenteront les gaines techniques des chambres des différents niveaux et postes. Chaque dérivation ou colonne montante devra pouvoir être isolée et vidangée, il sera prévu à cet effet une vanne d'isolement en pied de colonne pour l'eau chaude sanitaire et une vanne d'équilibrage à lecture de débit au droit de chaque antenne du réseau de bouclage sanitaire ; installation en pied de colonne d'une plaque signalétique renvoyant au synoptique général du réseau de distribution. Installation de purgeurs automatiques en gaines techniques sur tous les points hauts du circuit de bouclage. Le réseau sera conçu afin d'être le plus simple possible et ainsi limiter les colonnes à boucler et faciliter le réglage. Chaque départ sera équipé d'une vanne d'isolement et chaque retour d'une vanne d'équilibrage à lecture de débit, avec agrément ACS, servant également à l'isolement du circuit, d'un thermomètre 0/120°C à dilatation liquide, petit modèle, et d'une vanne de vidange.

Les tuyauteries seront fixées par :

- des colliers avec bague isolante de marque ATLAS techniquement équivalent,
- des supports réalisés en fer T, reposant sur des fers U. Dans ce cas les fers U seront maintenus par tiges filetées en acier cadmié, fixées à la dalle par des chevilles métalliques.

L'écartement des supports ne dépassera pas :

- 1,25 ml pour les tubes de diamètre nominal inférieur à 20 mm,
- 1,8 ml pour les tubes de diamètre nominal compris entre 20 et à 40 mm inclus,
- 2,5 ml pour les tubes de diamètre compris entre 50 et 102mm.

A chaque traversée de mur, les tubes seront protégés par des fourreaux en cuivre, dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation. L'extrémité des fourreaux effleurera le nu fini des murs. Le remplissage entre fourreaux et canalisations sera réalisé au moyen de mastic gris.

• Dimensionnement des réseaux sanitaires

- vitesse de circulation d'eau maximale :
 - 2 m/s pour les réseaux de liaison enterrés,
 - 1 m/s pour les collecteurs en faux-plafond et gaines techniques.
- perte de charge maximale admissible : 12 mm CE/ml.

• Peinture anti-rouille des supports

Tous les ouvrages métalliques recevront deux couches de protection anti-rouille. La couche primaire passivante sera passée après brossage et décalaminage des soudures. La seconde sera une couche de protection anti-rouille et anticorrosive.

• Repérage

Toutes les tuyauteries seront marquées aux teintes conventionnelles définies par la norme AFNOR NF X 08-100. Les matériels et éléments de robinetterie seront munis de plaques d'identité ; l'identification sera limitée à un numéro d'ordre renvoyant à un schéma de principe placé en locaux techniques.

• Calorifuge anti-condensation des réseaux d'eaux pluviales, des tuyauteries d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage

Il sera prévu le calorifugeage des réseaux d'eau froide, d'eau chaude et de bouclage, en gaines techniques et en faux-plafond par des coquilles de mousse à cellules fermées collées de type ARMAFLEX SH, classées BL-s3, d0, avec manchettes de finition sur robinetteries d'une épaisseur :

- de 9 mm pour les eaux pluviales,
- de 32 mm pour l'eau froide,
- de 32 mm pour l'eau chaude et le bouclage.

Les supports seront réalisés au moyen de colliers isolés afin d'éviter tout pont thermique, marque ARMACELL type Armafix AF.

B] Robinetteries

Toutes les vannes et tous les robinets désignés ci-dessous devront comporter le marquage CE et être munis d'une attestation de conformité sanitaire (ACS), conformément aux arrêtés du 29 Mai 1997, du 24 Juin 1990 et du 13 Janvier 2000, ainsi qu'au décret n° 89.3 ; ces équipements seront :

• vannes d'isolement et de vidange

- Jusqu'au diamètre 50 : robinet à boisseau sphérique à passage intégral, corps en laiton nickelé, bille en laiton dur, joint et presse étoupe Téflon, poignée en aluminium peinte avec purgeur, orifices taraudés FF, assemblage par raccord union conforme à la norme NF E 29-412.
- diamètre supérieur à 50 : vanne à papillon 1/4 tour à corps fonte à oreilles taraudées, col allongé, papillon en fonte avec revêtement polyamide, manchette EPDM, levier de manœuvre en acier avec poignée de verrouillage; assemblage sur brides PN 10/16, conformes à la norme NF E 29-403; modèle permettant le démontage de l'installation amont ou aval sans dépose de la vanne.

• vannes de réglage

Vannes de réglage en bronze, à prises de pression différentielle amont/aval, pour lecture directe du débit; pression de service 20 bars à 120°C; réglage micrométrique par volant gradué avec verrouillage de position permettant également l'isolement du circuit; vanne à soupape, étanchéité du siège par cône avec joint torique en EPDM.

• Clapets de retenue

Clapets de non retour à battant articulé pour montage horizontal ou vertical à corps en bronze, siège rapporté en bronze et clapet avec garniture caoutchouc synthétique, axe en laiton ; orifices à brides PN 10, conforme à la norme NF E 29.203 ; étanchéité parfaite, à faibles pertes de charge ; pression de marche : 10 bars.

• Anti-bélier

Anti-bélier en acier avec membrane intérieure interchangeable et dilatable pour encaisser les surpressions, modèle à raccord du diamètre correspondant à celui de la canalisation sur laquelle il est monté.

• filtre

Filtre à tamis, raccordement par brides ISO PN 16; corps en fonte avec tamis en acier inoxydable mailles 12/10^{ème}, température et pression de service +110°C / 16 bars.

• Thermomètre

Thermomètre à cadran diamètre 80, graduations de 0 à 120°C, modèle axial avec plonge au dos adaptée au diamètre de la tuyauterie et à l'épaisseur du calorifuge ; type bimétallique, boîtier en acier inoxydable, plongeur avec gaine en laiton pour raccordement en diamètre 15/21 ; protection IP 41 ; précision de +/- 1,5% de la valeur maximale.

• Manomètres

Manomètre à aiguille au centre à prise radiale, à bain d'huile, isolé du réseau par robinet porte-manomètre à boisseau sphérique avec purge de décompression; boîtier en acier inoxydable, cadran diamètre 100 avec graduations 0/10 bars, avec dispositif de réglage du zéro en face avant ; classe de précision 1, degré de protection IP 45, température maximum d'utilisation +100°C.

CJ Le dimensionnement

Le calcul des réseaux de distribution d'eau chaude et froide sanitaire répond à plusieurs objectifs :

- faire en sorte que le service de l'eau soit assuré, en tous points (points de puisage et appareils traditionnels), à toute heure du jour et de la nuit,
- éviter les vitesses excessives dans les canalisations pouvant conduire à des risques tels que le bruit excessif, les coups de bélier, les phénomènes de corrosion, d'érosion et de cavitation,
- éviter les vitesses faibles et les bras morts favorables au développement du biofilm et à la formation de dépôts,
- faire en sorte, par un équilibrage précis des antennes, que les différentes parties du réseau fonctionnent dans des conditions similaires.

Le DTU 60.11 définit des règles de dimensionnement permettant de fournir les débits désirés au point d'utilisation.

■ Débit de base

Débit de base des appareils suivant la norme NF 41-201,

- Lavabo / vasques :	6 l/mn
- plonge / paillasse :	12 l/mn
- Vidoir :	12 l/mn
- WC :	6 l/mn
- douche :	15 l/mn

■ Débit probable

Le débit probable des canalisations sera calculé en affectant au débit de base cumulé un coefficient de simultanéité donné par la formule : $Y = 0,8 : \sqrt{X-1}$ (X étant le nombre d'appareils alimentés).

■ Pression minimale

La pression minimale à assurer au robinet le plus défavorisé sera d'au moins 2 m de colonne d'eau conformément à la norme NFP 41 201.

D] La pression d'alimentation

Selon l'article R. 1321-57 du Code de la Santé Publique, la pression d'alimentation « dynamique » d'un appareil ou d'un point de puisage dépend :

- de la pression du réseau public ;
- du dimensionnement du réseau intérieur et des appareils en ligne ;
- de la simultanéité des puisages.

Si la pression du réseau public est trop importante, il peut être nécessaire de mettre en place des réducteurs de pression pour éviter les inconvénients liés à une vitesse excessive.

Pour un même sous réseau, la réduction de pression doit s'appliquer à la fois à l'eau froide et à l'eau chaude afin d'éviter les déséquilibres et les risques d'intercommunication.

En règle générale, on s'attachera à ce que les pressions des réseaux d'eau chaude et d'eau froide soient voisines au point d'usage.

Si la pression de service disponible minimale est insuffisante pour assurer un débit convenable, une étude technique doit être effectuée, en liaison avec le service de distribution d'eau, pour satisfaire l'exigence (étude du renforcement du réseau public, mise en place d'un système de surpression, examen d'une nouvelle répartition des réseaux intérieurs...).

La pression minimale à assurer au robinet le plus défavorisé sera d'au moins 2 m de colonne d'eau conformément à la norme NFP 41 201.

E] Les vitesses de circulation

Sauf nécessités particulières d'exploitation, les diamètres des canalisations d'alimentation seront définis suivant les vitesses de circulations suivantes :

Tuyauteries en sous-sol, en vide sanitaire, en local technique ou enterrées	< 2,00 m/s
Colonnes montantes en gaines techniques	< 1,50 m/s
Branchements d'étages et appareils pour un débit > à 0,5 l/s et réseaux en faux-plafonds	< 1,00 m/s

Ces vitesses restent toutefois des limites supérieures à ne pas dépasser.

Un surdimensionnement des réseaux est susceptible de créer des problèmes de stagnation et de développement microbien.

F] La maîtrise de la température dans les réseaux d'eau froide et chaude sanitaire

■ dans les réseaux d'eau froide sanitaire

La conception du réseau d'eau froide sanitaire doit rendre impossible d'atteindre une température d'eau de 25°C à l'intérieur des canalisations. En particulier, on devra veiller à :

- calorifuger séparément l'eau froide et l'eau chaude, ou éviter le confinement commun de linéaires importants d'eau froide et d'eau chaude ;
- limiter les longueurs de canalisations d'eau froide dans les locaux où la température ambiante est fréquemment élevée.

■ dans les réseaux d'eau chaude sanitaire - objectifs

La conception et le dimensionnement du réseau d'eau chaude sanitaire doivent permettre de :

- disposer dans un temps raisonnable, moins de 30 secondes, d'une eau chaude à la température prévue,
- de limiter les possibilités de développement bactérien dans les réseaux de distribution et les réservoirs de stockage,
- d'éviter les risques de brûlures dues à une température trop élevée (50°C maxi) au point de puisage ; les temps d'exposition pour avoir une destruction de la peau d'un adulte sur toute son épaisseur sont approximativement de :
 - 1 seconde pour de l'eau à 70°C,
 - 7 secondes pour de l'eau à 60°C,
 - 8 min 30 secondes pour de l'eau à 50°C.

■ Installations de production d'eau chaude centralisée

Le réseau doit être conçu de manière à ce que la température en tout point des canalisations de distribution collective soit toujours supérieure à 50°C, le volume entre cette partie collective et les points d'usage ne dépassant pas 3 litres. Par ailleurs, la température aux points destinés à la toilette (douches, baignoires) doit rester inférieure à 50°C pour éviter les brûlures.

La température dans les canalisations de distribution d'eau chaude collective doit être maintenue en tout point à une valeur minimale de 5°C au-dessous de la température de réglage au départ des équipements de production par le bouclage des réseaux principaux et secondaires jusqu'aux différents points d'utilisation ; le bouclage d'un réseau de distribution d'eau chaude sanitaire consiste à faire circuler de façon permanente l'eau entre le lieu de production et le plus près possible des points d'utilisation.

Le dimensionnement d'un circuit de distribution d'eau chaude comprend :

- le dimensionnement des colonnes montantes aller,
- le dimensionnement des colonnes montantes retour,
- la définition et le dimensionnement des dispositifs de réglage, d'équilibrage et/ou de régulation,
- le dimensionnement du ou des collecteurs horizontaux,
- le calcul de la ou des pompes de circulation.

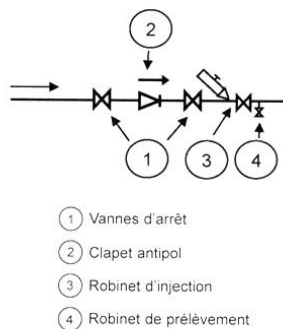
Quelle que soit la méthode utilisée, les installations de distribution doivent permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- répondre aux exigences du DTU 60.11 quant à la satisfaction des besoins en eau,
- maintenir en tout point du réseau bouclé d'une température supérieure à 50°C,
- maintenir dans les canalisations de retour une vitesse minimale, nécessaire pour éviter ou limiter le développement du biofilm,
- respecter une vitesse maximale dans les canalisations de retour pour réduire les nuisances acoustiques, avec les contraintes suivantes, limiter la consommation énergétique, donc ne pas surdimensionner la pompe ni créer trop de pertes de charge inutiles et faire fonctionner les organes de réglage, d'équilibrage ou de régulation dans leur plage optimale de fonctionnement.

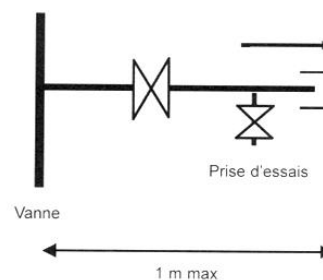
Lorsque cela est possible, il est recommandé d'installer des thermomètres ou des sondes de contrôle reliées à un équipement de gestion par informatique, sur les colonnes les plus défavorisées de façon à pouvoir à tout instant s'assurer du bon fonctionnement du système de maintien en température et le cas échéant, la transmission d'une alarme au système de supervision, en cas de défaillance. ▪ L'abaissement de température doit être réalisé le plus près possible du point d'utilisation ; la détermination des diamètres des tubes de retour du réseau doit être réalisée en tenant compte des pertes de charges. Celles-ci doivent être surestimées (environ 15 %) afin de tenir compte des phénomènes d'entartrage et de détérioration ultérieurs qui induisent une élévation des pertes de charge à l'intérieur des tubes. Le calcul des débits de boucle est réalisé en utilisant les relations simples qui tiennent compte de la nature des tubes, de leur diamètre et de la perte de charge linéaire. ▪ Chaque antenne et colonne des réseaux de bouclage sanitaire doivent être munies d'organes d'équilibrage, avec agrément ACS, équipés de dispositifs de mesure de débit pour faciliter l'équilibrage des circuits.

F] Eléments de conception liés à l'exploitation et à la surveillance des réseaux intérieurs

- les réseaux doivent pouvoir être isolés et vidangés séparément. Le schéma ci-dessous décrit les éléments minimum qui doivent être placés en départ de réseau type pour faciliter ces opérations.



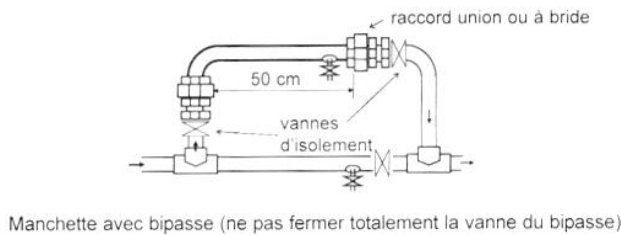
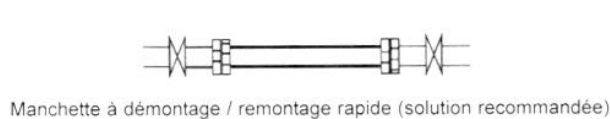
Equipements d'isolement et de désinfection des réseaux types



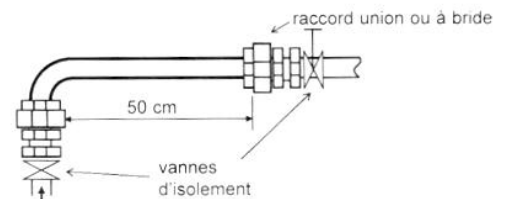
- les canalisations desservant chaque étage ou secteur doivent pouvoir être isolées séparément.

→ Les tubes témoins

Destiné à être observé périodiquement un tube témoin facilement accessible doit être installé sur le départ de tout réseau collectif d'eau chaude sanitaire, bouclé ou non. Il doit être de même nature et de même diamètre que la tuyauterie située immédiatement à l'amont et à l'aval. Un autre tube témoin doit être installé sur le retour des réseaux bouclés. Il peut s'avérer utile d'installer de tels tubes témoins pour surveiller également le réseau d'eau froide sanitaire.

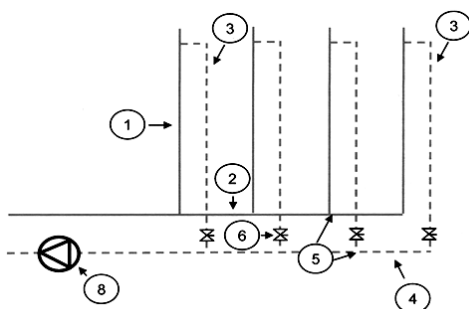


Exemples de réalisation (tube départ eau chaude sanitaire)



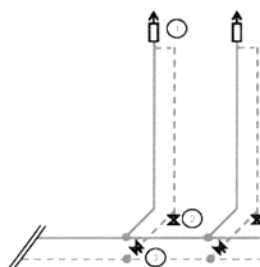
Exemples de réalisation (tube retour eau chaude sanitaire)

→ Principe de distribution à respecter sur les réseaux d'eau chaude sanitaire et de bouclage

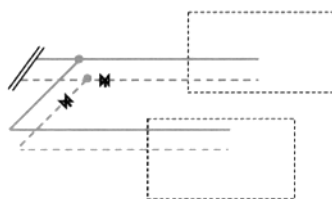


- 1 Calcul du diamètre des canalisations aller - Débit calculé selon DTU 60.11 ; vitesse de l'ordre de 1,5 m/s.
- 2 Calcul du diamètre collecteur aller - Débit calculé selon DTU 60.11 ; vitesse de l'ordre de 2 m/s.
- 3 Calcul du diamètre des canalisations retour - Conditions à remplir : Vitesse comprise entre 0,15 m/s et 0,5 m/s en fonction du diamètre, chute de température inférieure aux limites fixées. Prendre en compte la nature des canalisations et les caractéristiques de l'isolation.
- 4 Calcul du diamètre collecteur retour - Conditions à remplir : Vitesse comprise entre 0,2 m/s et 0,5 m/s, chute de température inférieure aux limites fixées (par exemple en fixant un coefficient de perte de charge linéique j de l'ordre de 10 mCE/km ou daPa/m).
- 5 Calcul de la hauteur manométrique nécessaire au pied de chaque colonne.
- 6 Détermination des organes de réglage.
- 7 Vérification de la plage de fonctionnement des organes de réglage. Si en dehors de la plage normale de fonctionnement, retour en 3 pour modifications de paramètres (diamètre, débit et/ou isolation).
- 8 Choix de la pompe de recirculation.

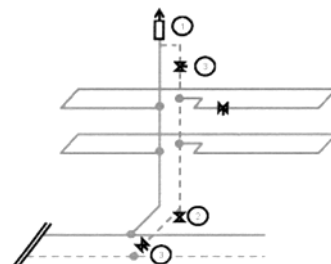
→ **Purgeurs et tés de réglage des boucles**



Colonnes bouclées



Plusieurs zones desservies



Bouclages horizontaux

- 1 Purgeur d'air en haut de colonne montante
- 2 Vannes de vidange en pied de colonne et sur le retour de boucle
- 3 Tés de réglage (voir fiche n° 10 du chapitre II pour dimensionnement retour et réglages des tés). Dans le cas de bouclages horizontaux les tés de réglage en pied de colonne sont facultatifs

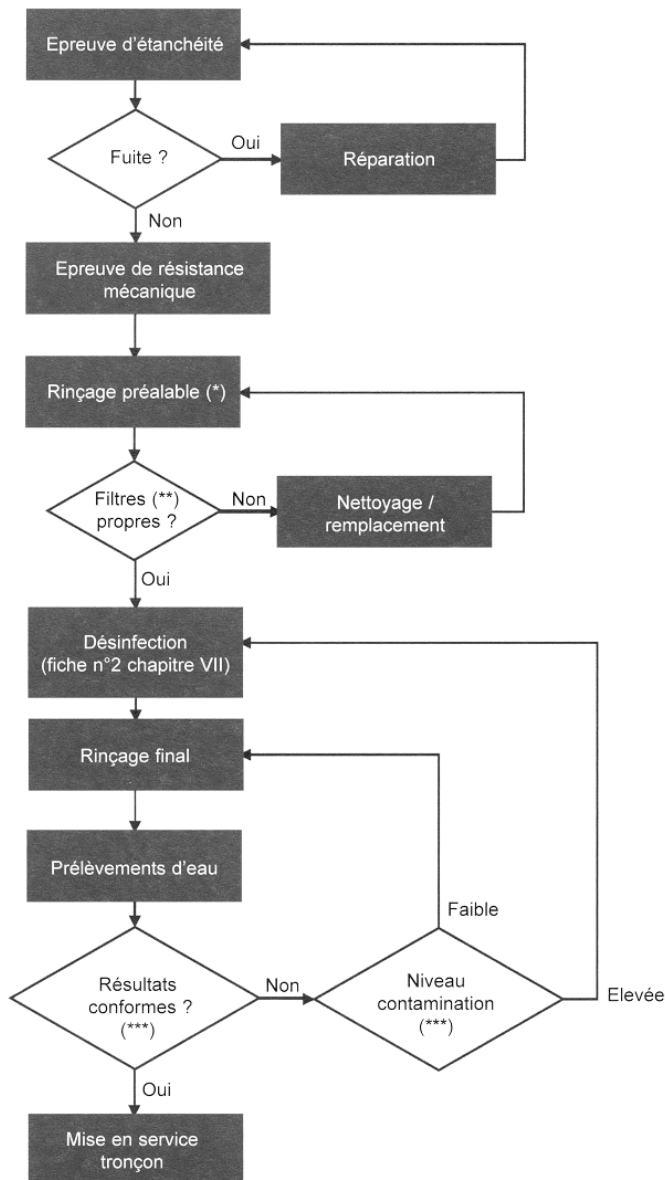
→ **Précautions et dispositifs à prévoir**

Le tracé doit être aussi simple et aussi court que possible. Il faut éviter tous les changements brusques de direction, les coudes et tés à grands rayons étant toujours préférables.

- le tracé doit être conçu de telle sorte que les canalisations puissent être vidangées dans leur totalité ; elles doivent également pouvoir être nettoyées, rincées et désinfectées aisément,
- tous les organes de manœuvre (sectionnement, vidange...), de sécurité et de protection des installations doivent être facilement accessibles, y compris après isolation,
- les appareils, équipements, les ensembles de protection et accessoires placés sur les canalisations doivent être démontables sans dépose des canalisations,
- il est recommandé de repérer, à l'aide de plaques signalétiques, les organes de manœuvre et de sectionnement, les nourrices et pieds de colonnes avec l'indication des zones desservies,
- les canalisations d'eau froide potable ne doivent pas être soumises à des variations de température importantes ; toutes précautions doivent être prises pour lutter contre les risques d'exposition excessive à la chaleur (mise en place de matériaux d'isolation thermique). Un dégagement suffisant entre une canalisation d'eau potable froide et toute autre canalisation de fluide chaud doit être aménagé. En tout état de cause, la différence de température entre l'arrivée générale d'eau froide et le point de consommation doit être aussi faible que possible,

F] La désinfection des réseaux

➔ **Procédures à réaliser avant mise en service**



(*) Si plusieurs semaines se sont écoulées depuis les étapes d'épreuve d'étanchéité et de résistance mécanique, une vidange de l'installation est nécessaire avant rinçage.

(**) On vérifie à ce niveau les filtres placés en tête de réseau, et non les filtres terminaux.

(***)

	<i>E. Coli</i>	Entérocoques	Flore aérobie
Conformité	Absence / 100 ml ET	Absence / 100 ml ET	Flore 36 °C < 10 / 100 ml ET Flore 22 °C < 100 / 100 ml
Nouveau rinçage nécessaire	Absence / 100 ml ET	Absence / 100 ml ET	10 / 100 ml < F 36 °C < 100 / 100 ml OU 10 / 100 ml < F 22 °C < 1000 / 100 ml
Nouvelle désinfection nécessaire	Présence / 100 ml OU	Présence / 100 ml OU	Flore 36 °C > 100 / 100 ml OU Flore 22 °C > 1000 / 100 ml
Note : Ces valeurs sont empiriques et issues de l'observation des réseaux publics. Elles constituent donc des recommandations et non des obligations réglementaires.			

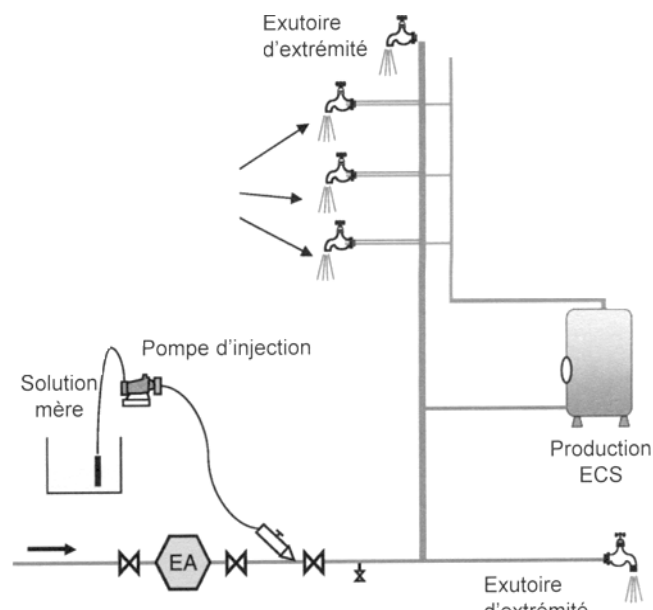
→ Procédures de nettoyage – désinfection – rinçage avant livraison

a) Rinçage préalable

Le rinçage avec de l'eau du réseau à une vitesse supérieure à 1 m/s pendant 2 heures est nécessaire pour réaliser un nettoyage mécanique des canalisations.

1. Mettre le réseau en pression.
2. Ouvrir tous les exutoires au débit le plus grand possible.
3. Presser au moins 5 fois de suite les robinets à fermeture temporisée.

Diamètre intérieur	Débit (l/min)	Volume nécessaire pour un rinçage de 2 heures (en l)
12	6,8	820
14	9,2	1100
16	12,1	1450
18	15,3	1850
20	18,8	2250
22	22,8	2750
24	27,1	3250



b) Préparation des installations

1. S'assurer que les matériaux constitutifs des installations sont compatibles avec le désinfectant envisagé,
2. S'assurer de la présence des organes d'isolement et d'injection en amont du réseau à désinfecter,
3. Retirer, et éventuellement désinfecter, les périphériques de distribution (pommes de douche, brise-jets...). Ces périphériques ne seront replacés qu'après la fin de l'opération de désinfection du réseau,
4. Installer le dispositif d'injection (compteur volumétrique ou doseur proportionnel).

c) Désinfection

1. Homogénéiser la solution désinfectante,
2. Remplir complètement le réseau à désinfecter en évitant les poches d'air,
3. Ouvrir modérément tous les robinets situés en bout de toutes les antennes. Le débit d'eau circulant dans l'installation sera estimé à partir des indications fournies par le compteur.

2/5 Scelllements - bouchements - calfeutrements

L'entrepreneur doit la pose, le réglage et le scellement de ses ouvrages ; les scelllements devront permettre l'exécution des raccords de finition sans repiquage préalable. Il devra également l'exécution des rebouchages, des calfeutrements et des raccords de finition.

2/6 Fourreaux

Dans tous les éléments de structure ou de cloisons, l'entrepreneur devra la mise en place de fourreaux pour assurer le passage de ses canalisations y compris pour les fourreaux courants forts et faibles posés dans les blocages. L'entrepreneur devra araser ses fourreaux à 25mm des nus finis des ouvrages traversés et le calfeutrement entre fourreaux et canalisations sera assuré par produits du type Gainojac pour en assurer l'étanchéité. Ce produit devra être compatible avec les exigences :

- De stabilité dans le temps
- D'efficacité acoustique
- De comportement au feu
- D'efficacité thermique
- D'étanchéité à l'air

2/7 Joints de dilatation

Les entrepreneurs devront tenir compte pour leurs ouvrages de toutes sujétions dues à la présence des joints de dilatation indiqués sur les plans.

2/8 Réception des supports

Les DTU précisent les tolérances, planimétries, états des surfaces, arases, etc, des différents ouvrages. Lorsque ces ouvrages constituent le subjectile d'une prestation d'une autre entreprise, cette dernière en doit la réception, et ce préalablement à la réalisation de ses travaux sur lesdits supports. Le fait de commencer son intervention vaudra réception sans réserve du ou des support(s).

2/9 Gestion des déchets de chantier

Chaque entreprise aura à sa charge la gestion et le tri sélectif de ses déchets d'emballages et de chantier conformément aux textes réglementaires applicables en matière de gestion des déchets ainsi qu'aux règlements sanitaires départemental et régional, ainsi que l'élimination des déchets ; les entreprises s'acquitteront de leur obligation aux prescriptions relatives au tri sélectif en déposant leurs déchets pré-triés dans des bennes mise à disposition, au stockage des déchets, à la valorisation ou l'élimination. La gestion des bennes sera à la charge du compte prorata pendant toute la durée du chantier, suivant modalités précisés au sein du PGCSPPS ; les entreprises s'acquitteront de leur obligation de tri sélectif en déposant leurs déchets pré-triés dans des bennes mises en place par elles-mêmes et à leur charge.

2/10 Hygiène et sécurité

Les entrepreneurs et leurs sous-traitants sont tenus de satisfaire aux exigences législatives et réglementaires prévues dans l'intérêt de l'hygiène et de la sécurité sur le chantier : il est précisé à l'entreprise d'incorporer dans ses prix unitaires l'ensemble des dispositions relatives à l'hygiène et la sécurité de chantier, qui la concerne, et sera contractuellement tenue de prendre toutes les dispositions qui s'imposent afin de respecter la loi n° 96-1418 du 31 décembre 1993, ainsi que le décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé. Le plan général de coordination de sécurité et de protection de la santé (PGCSPPS) établi par le coordonnateur SPS constitue donc une pièce essentielle du dossier de consultation. Ce document ne se substitue pas à l'ensemble de la réglementation relatif à la sécurité sur les chantiers du bâtiment notamment au décret du 8 janvier 1965. Les entrepreneurs et leurs sous-traitants ont pour obligation d'établir leur plan particulier de sécurité et de protection santé PPSPS ; ils doivent se conformer aux dispositions décrites par le Coordonnateur SPS au sein du PGC joint au dossier de consultation.

2/11 Sécurité des personnes contre les chutes

L'entrepreneur du présent lot devra la fourniture et mise en œuvre des dispositifs de sécurité et de protection contre les chutes du personnel (échafaudages réglementaires adaptés au site, nacelles, garde-corps, filets, harnais antichute, platelage de protection au-dessus du passage des piétons ou des commerces, platelage de protection des couvertures, passerelles de protection au droit des fouilles en tranchées etc...) suivant la réglementation (et/ou les exigences spécifiés au sein du PGCSPPS).

2/12 Interférences des tâches

En règle générale, chaque entreprise devra s'assurer que son activité ne sera pas une gêne ou un risque pour les autres entreprises. Dans le cas contraire, elle doit prévoir et mettre en place les moyens de protections nécessaires

2/13 Coordination sécurité et protection de la santé sur les chantiers

L'entrepreneur du présent lot devra tenir compte des dispositions de sécurité et de protection de la santé, nous attirons votre attention sur le fait que vous devez répondre à l'appel d'offres en tenant compte des modalités d'organisation issues de ce texte et notamment du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGCSPS) établi conformément aux prescriptions définies par les textes législatifs en vigueur. L'entrepreneur devra intégrer dans ses prix unitaires, l'ensemble des dispositions lui incombant décrites au sein du PGCSPS ; en aucun cas, il ne pourra prétendre à un supplément de prix, pour non prise en compte de ces dispositions.

2/14 Permis de feu

Il est interdit de faire du feu sur le chantier. L'entrepreneur du présent lot devra se faire délivrer un permis de feu auprès du Maître d'Ouvrage ou du chef d'établissement ou de son représentant, lors des interventions le nécessitant dans des lieux à risques notamment lors d'utilisation de tronçonneuses à disques, meuleuses, appareils de soudure, chalumeau etc... Un double de la demande du permis de feu sera adressé au Coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé.

Chapitre 3 – Description des travaux

3/1 La sous-station du bâtiment AB

3/1-1 Consistance des travaux :

Cette opération concerne principalement le remplacement des installations de production d'Eau Chaude Sanitaire, installée dans le la sous-station du niveau B0, dans le bâtiment A-B du Centre hospitalier Le Corbusier à Firminy. L'opération comprend :

- A - Le remplacement des 4 préparateurs d'eau chaude sanitaire existants ; dans la sous-station du niveau B0, deux ballons devront rester en service pendant la mise en place du nouveau préparateur d'Eau Chaude Sanitaire pour assurer le fonctionnement des services, y compris la création d'un raccordement provisoire sur les collecteurs de distribution alimentés par le réseau de chaleur
- B - La dépose et la repose de la porte d'entrée du local technique pour permettre l'installation du nouveau ballon de stockage,
- C- La reprise des panoplies de distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage,
- D- Le remplacement des vannes d'isolement défectueuses, en sous-station et dans les services,
- E- Le remplacement de l'armoire d'alimentation générale de la sous-station, et la réalimentation des différents coffrets.
- F- Le remplacement des luminaires.
- G- La réalisation d'un socle béton pour la mise en place du nouveau préparateur d'eau chaude sanitaire.
- H- La peinture de sol.
- I- La reprise du calorifuge endommagé en sous-station.



Les préparateurs ECS existants



La porte du local technique à déposer et reposer



les armoires électriques



L'arrivée générale d'eau froide, à reprendre depuis la vanne en aval du disconnecteur, du compteur et du réducteur de pression



Les panoplies de distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide, à reprendre dans le cadre du projet

3/1-2 L'état des lieux

La sous-station située au niveau B0 dessert en chauffage, en eau froide et en eau chaude sanitaire la totalité du bâtiment AB, où sont regroupées :

- les activités de Médecine,
- les Soins de Suite et de Réadaptation (S.S.R.),
- une unité de consultations et d'explorations fonctionnelles,
- une unité de locaux communs et d'activités transversales.

Le Bâtiment est constitué de 5 niveaux (R+4) sur une surface dans œuvre totale de 7900m², dont 115m² de locaux techniques ; Il a été construit en 1976, en deux tranches, sur le principe des U.S.N. ; chaque niveau comporte un noyau central avec 1 ascenseur, 2 monte-malades, 1 escalier de service et deux unités de type Unité de Soins Normalisée, baptisées A et B.

Le bâtiment comporte également 2 escaliers de secours en pignon nord (bloc A) et sud (bloc B) du bâtiment ; il est relié au Bâtiment C par une passerelle aérienne depuis le hall du niveau 1 ; les accès depuis l'extérieur sont situés, côté ouest au rez-de-chaussée du bloc central, et au 1^{er} étage en façade est.

La sous station comprend :

- Un échangeur de chaleur sur le réseau urbain,
- La panoplie de distribution d'eau chaude depuis l'échangeur de chaleur,
- Les 4 préparateurs d'eau chaude sanitaire ; ballons verticaux de marque Viessmann :
 - o référence Vitocell 300-V (ballons n°1 et 2), alimenté par un circulateur double remplacé récemment et qui sera réutilisé pour l'alimentation du nouveau préparateur, circulateur Wilo Stratos/-D 50/1-16, ces ballons d'eau chaude sanitaire alimentent un circuit desservant les ailes A0 et A1, et un circuit desservant les ailes B0, B0H3 et B1, chaque circuit est équipé de sa pompe de bouclage.
 - o référence Vitocell 300-V (ballons n°3 et 4) Wilo TOP SD 50/15, ces ballons d'eau chaude sanitaire alimentent un circuit desservant les ailes A2, A3 et A4, et un circuit desservant les ailes B2, B3 et B4, chaque circuit est équipé de sa pompe de bouclage.
- Les panoplies de distribution d'eau chaude d'eau chaude sanitaire et de recyclage, ainsi que les pompes de bouclage,
- L'arrivée générale d'eau froide et la panoplie de distribution d'eau froide,
- Les armoires électriques,
- Un ventilateur de paroi assurant la ventilation du local,
- Une pompe de puisard.

3/1-3 Phasage de l'opération

Les travaux seront réalisés dans un bâtiment restant en activité. Il sera donc nécessaire de maintenir en service la production d'Eau Chaude Sanitaire pendant la réalisation des travaux. Il sera prévu :

- Dans un premier temps, les ballons n°3 et 4 seront neutralisés, vidangés et déposés, il sera nécessaire de créer un raccordement provisoire des circuits de distribution des niveaux 2, 3 et 4 – Eau Chaude Sanitaire et bouclage (actuellement alimentés par les ballons n°3 et 4) sur les ballons n°1 et 2 maintenus en service pendant la durée des travaux.
- La création des nouvelles panoplies d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage, en parallèle des panoplies de distribution existantes ; celles-ci seront réalisées sur des châssis métalliques, boulonnés au sol et au plafond, installés devant les panoplies de distribution en place. Il sera prévu une ré-alimentation provisoire des ballons n°1 et 2 depuis la nouvelle panoplie,
- La réalisation du socle en béton pour la mise en place du nouveau préparateur ECS, et la dépose de la porte pour le passage du ballon de stockage primaire
- La fourniture, la manutention, la pose, le raccordement et la mise en service du nouveau préparateur ECS, alimentés en eau chaude primaire depuis le circuit de distribution existant desservant auparavant les ballons n°3 et 4,
- Le raccordement des nouvelles panoplies d'eau chaude sanitaire et de bouclage sur le préparateur ECS projeté,
- La neutralisation et la vidange partielle des réseaux sanitaires en sous-station, pour permettre le raccordement des différents circuits de distribution (EF, ECS et bouclage) sur les nouvelles panoplies, raccordement en plafond de la circulation du bâtiment B0 de l'ensemble des circuits (prestation nécessitant l'intervention dans un service occupé, avec confinement, dépose / repose des faux-plafond et nettoyage à l'issue de l'intervention).
- La neutralisation, la vidange et la dépose des ballons n°1 et 2,

- La ré-utilisation du circulateur double Wilo Stratos/-D 50/1-16, alimentant jusque là les ballons n°1 et 2, et son installation en remplacement du circulateur Wilo TOP SD 50/15, qui alimentait en provisoire le nouveau préparateur ECS.

3 / 2 Le préparateur d'eau chaude sanitaire

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place d'un préparateur instantané SPI-i maxi de SPIREC, type SPI BT.5 ou techniquement équivalent, de 411 kW, ce préparateur comprendra 5 échangeurs à plaques spiralées en INOX 316L (référence de l'échangeur H.CC.30.72. Un ballon de stockage de 3000 litres sur le primaire du préparateur fournira l'appoint en eau chaude quand le débit disponible sur le réseau primaire ne sera pas suffisant pour produire l'eau chaude sanitaire lors des pointes de 10 minutes. Ce préparateur instantané distribuera l'eau chaude sanitaire pour les besoins du bâtiment AB.

▪ Caractéristiques des échangeurs

- tout inox 316L
- entièrement soudés sans joints ni brasures,
- montés en Tickelman sur collecteurs en INOX 316L,
- démontables individuellement suivant procédure sans arrêter la production,
- réservation bouchonnée sur tuyauterie pour rajout éventuel d'un échangeur,
- Le retour de boucle ne traversera pas les échangeurs,
- des vannes d'isolement avec purge intégrée sur chaque piquage permettront le démontage – montage rapide de chaque échangeur pour nettoyage

▪ Calorifuge du bloc échangeur

- Le bloc échangeurs sera isolé par 5cm de polystyrène recouvert d'une tôle en aluminium.

▪ Circuit primaire

- une pompe double
- vanne 3 voies mélangeuse commandée par servomoteur (alimentation 24 VAC, commande en 0-10 VDC)
- purgeur automatique sur collecteur haut
- robinet de vidange sur collecteur bas
- tuyauterie de liaison en INOX 316L

▪ Circuit secondaire

- pompe simple de recirculation sur dérivation raccordée au collecteur de départ ECS (ce n'est pas une pompe de bouclage)
- purgeur automatique sur collecteur haut
- robinet de vidange sur collecteur bas
- soupape de sécurité tarée pour 10 bars
- thermostat de sécurité à réarmement manuel
- tuyauterie de liaison en INOX 316L

▪ Régulation et coffret électrique

- régulateur embarqué compatible avec les installations de GTC de marque SCHNEIDER-ELECTRIC ou équivalent,
- programmé,
- pilote la vanne 3 voies primaire par action proportionnelle intégrale en fonction de la température de départ ECS
- communicant sur GTC par Modbus,

- avec horloge,
- programmation de plages de fonctionnement
- choc thermique programmable,
- basculement automatique des pompes primaires sur temps de marche et sur défaut
- thermostat de sécurité de température haute
- coffret électrique pré-câblé, alimentation triphasée 400 VAC (N+T+3 ph), protections électriques des pompes et du régulateur, servomoteur de la vanne 3 voies raccordé, contact de report synthèse de défaut

▪ Support

Le préparateur sera monté sur un pied support métallique renforcé avec une peinture anti-rouille.

- La production d'eau chaude sanitaire est assurée par 2 préparateurs instantanés SPI-i maxi de SPIREC. Un ballon de stockage sur le primaire de chaque préparateur fournira l'appoint en eau chaude au préparateur quand le débit disponible sur le réseau primaire n'est pas suffisant pour produire l'eau chaude sanitaire.

▪ Ballon primaire

Le ballon primaire de 3000 litres permettra de fournir l'appoint en eau chaude à chacun des préparateurs quand le débit disponible sur le réseau primaire n'est pas suffisant pour produire l'eau chaude sanitaire lors de la pointe de 10 minutes.

- Type "Tampon"
- Position: verticale
- Cylindrique en acier au carbone, avec fonds bombés.
- Pression de service = 7 bar.
- Pression d'épreuve = 10 bar.
- Support : Pieds réglables
- Peinture extérieure anti-rouille.

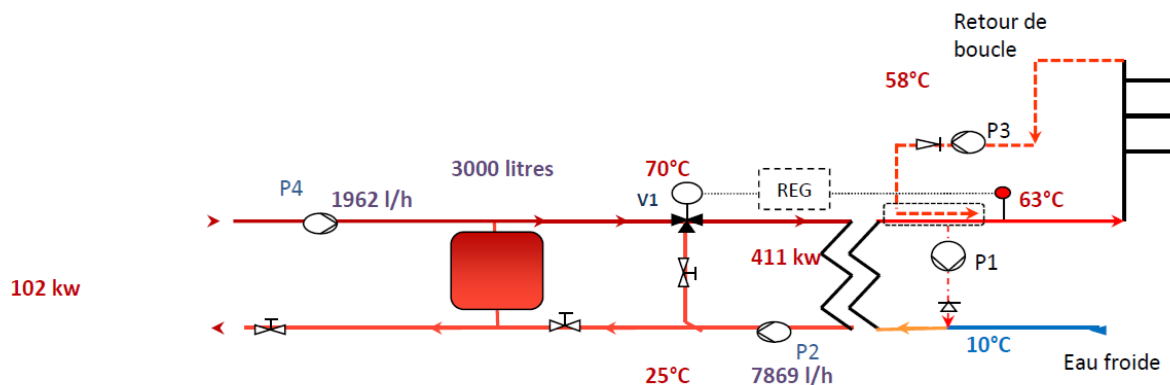
▪ Calorifuge du ballon primaire

- Le ballon sera livré avec un calorifuge de 100 mm, monté sur la cuve, démontable, calorifugeage par laine minérale avec jaquette souple PVC ignifugée et fond bombé inférieur calorifugé.

▪ Principe de fonctionnement

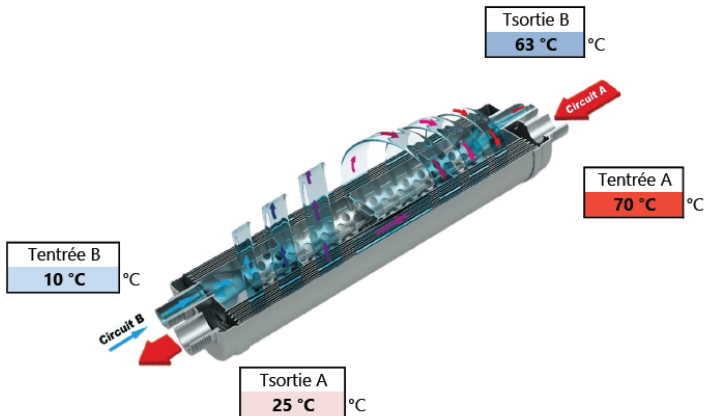


• **Caractéristiques techniques du préparateur**



Débit de pointe ECS (l/min)	111,4
Durée de pointe (min)	29
Temps mini réchauffage ballon (min)	87,6
Fourni par SPIREC	P1, P2, V1
Pilotage par SPIREC	P1, P2, V1, P3 en option

• **Caractéristiques des échangeurs**



MODELE PREPARATEUR

SPI BT5

	Type	Qté
Echangeurs en parallèle	H.CC.30.72	5

	Point fct unitaire	Global préparateur
Puissance (kW)	82	411
CIRCUIT A		
Débit A (l/h)	1 573	7 865
DP A (bar)	0,38	
CIRCUIT B (spiralé)		
Débit B (l/h)	1 336	6 681
DP B (bar)	0,28	

3/3 Les circuits hydrauliques de distribution

3/3-1 Généralités

A] Principe de distribution

Il sera prévu en sous-station l'alimentation du nouveau préparateur ECS depuis le circuit de distribution alimentant actuellement les ballons n°3 et 4,

■ Les réseaux :

Ils seront réalisés selon les préconisations de la réglementation thermique RT 2012 ; distribution bitube par des réseaux en acier calorifugés, depuis l'échangeur de chaleur en sous-station.

■ Il sera prévu, pour l'alimentation du préparateur ECS projeté, des canalisations en tube acier noir soudés ; les tuyauteries d'eau chaude installées en local technique seront calorifugées par des coquilles de mousse isolantes revêtue d'une enveloppe de protection pare-vapeur en aluminium,

■ Calorifuge des réseaux d'eau chaude et d'eau glacée

Les tuyauteries d'eau chaude installées en local technique, les corps de pompes, les vannes d'isolement et les vannes de réglage, alimentant les circuits depuis l'échangeur sur réseau de chaleur, seront calorifugés par des coquilles de laine minérale, avec coquille surfacée revêtue d'une feuille aluminium, il sera prévu une finition par feuille PVC et manchettes d'arrêt sur robinetterie ; réalisation de boîtes spécifiques isolantes pour les corps de pompes et les organes de robinetterie.

- coquille de laine de verre type PROTECT 1000 S ALU ou techniquement équivalent,
- densité 65 kg/m³,
- conductivité thermique 0,035 W/M°C à une température de 40°C,
- épaisseur 30 mm en utilisation intérieure, 40 mm pour les locaux techniques,
- Euroclasse A2-s1, d0.



■ Classe d'isolation et pertes thermiques linéaires

Dans tous les cas de figure, la classe d'isolation minimum pour les réseaux cheminant dans des locaux non chauffés seront de classe 4 et de classe 3 pour les réseaux cheminant en locaux chauffés. Les pertes de chaleur linéaires ne pourront jamais excéder 10 W/ml quel que soit le diamètre et la température des locaux. Pour ce faire, il sera mis en place des supports isolants, de marque Ouest-Isol type Priflam ou techniquement équivalent, évitant les ponts thermiques ponctuels sur les canalisations, et composés d'un support isolant, d'un collier métallique en acier galvanisé, avec embase à double filetage.

Les diamètres minimum de calorifuge à mettre en œuvre sont définis dans le tableau ci-dessous

Diamètre intérieur calorifuge	Épaisseur minimale calorifuge (en locaux chauffés)	Épaisseur minimale calorifuge (en locaux techniques)
Ø17	40 mm	40 mm
Ø21	40 mm	40 mm
Ø27	40 mm	40 mm
Ø34	40 mm	40 mm
Ø42	40 mm	40 mm
Ø49	40 mm	40 mm
Ø60	40 mm	40 mm
Ø76	40 mm	40 mm
Ø89	40 mm	40 mm

B] Robinetteries

Tous les organes de robinetterie devront répondre aux normes NF (qualité chauffage et alimentaire pour les équipements sanitaires); ils devront supporter une pression d'utilisation nominale appropriée à l'utilisation du projet (PN 10 au minimum).

▪ vannes d'isolement et de vidange

- Jusqu'au diamètre 50 :



Robinets d'isolement 1/4 de tour à passage intégral, série lourde, modèle femelle/femelle, munis de cols allongés pour permettre le calorifugeage du corps, avec :

- corps en laiton matricé à chaud Cu Zn 40 Pb2 et nickelé,
- bille en laiton chromé dur,
- presse-étoupe avec joint de tige en PTFE,
- siège en PTFE,
- poignée de manœuvre en aluminium.
- raccordement fileté ISO 7/1RC, avec filetage long,
- température d'utilisation de 0 à 40°C.

- diamètre supérieur à 50 :



Vannes d'isolement type papillon, de marque Sferaco ou techniquement équivalent, série 1175, Pn 16, commande 1/4 de tour, par levier cranté 9 positions, corps fonte EN GJS-400-15, manchette EPDM ACS, modèle à oreilles taraudées pour montage entre-brides, avec :

- corps en fonte,
- levier en fonte,
- paliers autolubrifiants,
- col allongé pour calorifugeage,
- température d'utilisation de -10 à +110°C,
- poignée cadenassable en position ouverte,
- peinture époxy RAL 5012.

▪ vannes de réglage

Vannes de réglage en bronze ou en fonte (suivant les diamètres), à prises de pression différentielle amont/aval, pour lecture directe du débit ; pression de service 20 bars à 120°C; réglage micrométrique par volant gradué avec verrouillage de position permettant également l'isolement du circuit; vanne à soupape, étanchéité du siège par cône avec joint torique en EPDM.



▪ thermomètre sur réseaux d'eau chaude



Thermomètres industriels équerres avec boîtiers en laiton, hauteur 200 mm, et verres grossissants.

- marque BRANNAN ou techniquement équivalent,
- fabrication selon ISO 9000,
- capillaire de précision normalisé DIN 16189-190-191, testé en 2 points,
- chambre d'expansion contre surchauffe accidentelle,
- système antivibratoire,
- tresse métallique pour transmission rapide de la chaleur,
- graduations grande taille anodisées indestructibles,
- plages de températures de 0° à +120°C sur l'eau chaude,
- longueurs de plonge 100 mm.

▪ manomètres

Manomètre à aiguille au centre à prise radiale, à bain d'huile, isolé du réseau par robinet porte-manomètre à boisseau sphérique avec purge de décompression; boîtier en acier inoxydable, cadran diamètre 80 avec graduations 0/10 bars, avec dispositif de réglage du zéro en face avant. Classe de précision 1,6, degré de protection IP 45; température maxi. d'utilisation +100°C.

▪ Filtre

Filtre à tamis, équipé d'un robinet de rinçage, raccordement par brides ISO PN 16 ; corps en fonte EN-GJL-250, avec tamis en acier inoxydable AISI 316, mailles 12/10^{ème}, température et pression de service -10°C/+110 °C - 16 bars.

3/3-2 Circuit de charge du préparateur d'eau chaude sanitaire



- 2 circulateurs jumelés à rotors noyés et à variation de débit électronique :
- marque : WILLO ou techniquement équivalent,
- type : Stratos-D 50/1-16, avec manomètre de prise de pression Différentielle (pompe existante desservant actuellement les ballons n°1 et 2, à déplacer après la neutralisation et la dépose des anciens préparateurs
- débit : 10 m³/h,
- HMT : 10 m CE
- les manchons antivibratoires ø50,
- les convergents/divergents, à l'aspiration et au refoulement de la pompe de circulation, ø50/65

- 3 vannes d'isolement ¼ tour papillon, ø65 (existantes conservées), sur la tuyauterie de départ,
- 1 vanne de réglage (existante conservée), ø65, sur la tuyauterie de retour,
- 2 sondes de régulation et d'information (existantes conservées) à reporter sur l'automate de régulation, sur les tuyauteries de départ et de retour,
- 1 thermomètre 0/120°C, sur départ et retour (existant conservé),
- 2 ensembles de purge manuelle et automatique, en point haut, sur les préparateurs d'eau chaude sanitaire,
- 2 vannes de vidange diamètre 25 mm en point bas,
- un poste de comptage d'énergie (existant conservé),
- le circuit de raccordement jusqu'au préparateur d'eau chaude sanitaire projeté, par le prolongement des canalisations existantes alimentant les anciens ballons n°3 et 4, en tube en acier noir diamètre 70/76, calorifugés par des coquilles de laine minérale, avec coquille surfacée revêtue d'une feuille aluminium.

■ Phasage

Dans un premier temps, le nouveau préparateur d'Eau Chaude Sanitaire sera raccordé sur les circuits de distribution alimentant les anciens ballons n°3 et 4, depuis le circulateur double Wilo TOP SD 50/15 existant. A l'issue des travaux, après la mise en service du nouveau préparateur ECS, il sera prévu le remplacement de ce circulateur, par le circulateur double Stratos-D 50/1-16, remplacé en 2022, qui alimentait les ballons n°1 et 2 (et qui devait donc rester en service pendant la durée des travaux). Prestation comprenant la neutralisation et la dépose des 2 circulateurs, l'évacuation du circulateur Wilo TOP SD 50/15, la mise en place du circulateur Stratos-D 50/1-16 en lieu et place, avec adaptation des tuyauteries, le raccordement électrique, la remise en eau et la purge des canalisations.

L'entreprise titulaire du présent lot aura également à sa charge la dépose du circuit alimentant les ballons n°1 et 2 depuis les vannes d'isolement existantes au droit du collecteur.

3/4 Les circuits de distribution sanitaire

3/4-1 Etendue des travaux

Les travaux de plomberie sanitaire comprennent :

- La reprise des panoplies de distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage, et le raccordement des réseaux d'eau chaude sanitaire et de recyclage sur le nouveau préparateur ECS. Le réseau d'eau froide sera entièrement repris entre la vanne d'isolement existante située en aval du disconnecteur et les différents départs. Les nouvelles panoplies d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de bouclage seront raccordées sur les réseaux de distribution existants en plafond de la circulation du B0 (en sortie de la sous-station).
- Le remplacement des vannes de réglage sur le circuit de recyclage en sous-station, et le remplacement des pompes de bouclage
- Le remplacement des vannes d'isolement défectueuses dans les services, prestation comprenant la neutralisation et l'isolement et la vidange partielle des réseaux, la remise en eau, la purge et la désinfection avec :
 - o 5 vannes au niveau B4 (1 vanne d'isolement « eau froide » DN80, 2 vannes d'isolement « Eau Chaude Sanitaire » DN50 et 2 vannes d'isolement DN32 sur le bouclage),
 - o 2 vannes devant les ascenseurs AB au 4^{ème} étage (1 vanne d'isolement « Eau Chaude Sanitaire » DN50 et 1 vanne d'isolement DN32 sur le bouclage)

Les interventions sur les installations techniques existantes à réaliser s'accompagneront, pour les travaux se déroulant dans des zones occupées de toutes les mesures de protection et de confinement, de nettoyage des locaux, après interventions de dépose et de repose des faux-plafonds, de protection des sols par tapis antistatiques, etc

3/4-2 Principe de distribution

Les canalisations seront réalisées, en tubes en acier inoxydables AISI 316 Ti à sertir. Ces produits feront l'objet d'un certificat de conformité sanitaire.

Les tubes devront disposer d'un avis technique à jour et respecter les codes couleurs pour les assemblages et mises en œuvre. L'installateur fournira au début du chantier l'avis technique pour avis, sachant qu'il devra être en tout point conforme à l'usage de cette opération. Ils seront de type PN16 et classe 2 pour usage sur l'eau chaude sanitaire, régime de service à 60°C et avec pointes accidentelles à 90°C acceptées. Les tubes seront éprouvés

avant calorifugeage final. L'entrepreneur devra fournir une attestation de provenance et de normalisation NF des canalisations utilisées. Toutes sujétions seront prises pour se prémunir des dilatations ou des vibrations.

Les colliers de fixations, supportages,...seront de type isophoniques avec interposition entre les colliers et les tubes d'un joint feutre. Tout support métallique devra avoir une protection anti-rouille.

Les canalisations traversant les parois seront munies de fourreaux, qui seront ensuite garnis par un joint souple ignifuge. Les impératifs de degrés coupe-feu éventuels seront pris en compte.

Les réseaux d'alimentation seront raccordés sur les différents circuits en plafond de la sous-station pour le raccordement des différents niveaux,

Chaque départ sera équipé d'une vanne d'isolement et chaque retour d'une vanne d'équilibrage à lecture de débit, avec agrément ACS, servant également à l'isolement du circuit, d'un thermomètre 0/120°C à dilatation liquide, petit modèle, et d'une vanne de vidange.

3/4-3 Distributions intérieures d'eau froide et d'eau chaude sanitaire – circuits de bouclage

A] Distribution d'eau froide

Les installations comprennent la réalisation en chaufferie, d'un collecteur général d'eau froide brute, en acier inoxydable, sur lequel sera raccordé les circuits suivants :

- 1 réseau en acier inoxydable DN80, desservant les ailes A2, B2, A3, B3, A4 et B4, avec 1 vanne d'isolement Dn 80,
- 1 réseau en acier inoxydable DN80, desservant les ailes A0, B0, A1, B1 et B0H3, avec 1 vanne d'isolement Dn 80,
- 1 réseau en multicouche DN40, desservant la production d'eau chaude sanitaire, avec mise en place d'un clapet anti-retour type EA et d'une vanne d'isolement Dn 40,

Il sera également prévu la réalimentation du réseau de remplissage des circuits de chauffage depuis l'antenne principale ; raccordement en acier inoxydable Dn20, avec mise en place d'un clapet anti-retour type EA et d'une vannes d'isolement DN20,

B] Distribution d'eau chaude sanitaire – Circuits de bouclage

Les installations comprennent la réalisation depuis le nouveau préparateur ECS, de 4 circuits d'eau chaude sanitaire, en acier inoxydable :

- 1 réseau en acier inoxydable DN50, desservant les ailes A2, A3 et A4, avec 1 vanne d'isolement Dn 50,
- 1 réseau en acier inoxydable DN50, desservant les ailes B2, B3 et B4, avec 1 vanne d'isolement Dn 50,
- 1 réseau en acier inoxydable DN50, desservant les ailes A0 et A1, avec 1 vanne d'isolement Dn 50,
- 1 réseau en acier inoxydable DN50, desservant les ailes B0, B1 et B0H3, avec 1 vanne d'isolement Dn 50,

Les travaux comprennent la réalisation de 2 réseaux de recyclage d'eau chaude sanitaire :

- 1 circuit de recyclage, en acier inoxydable DN32, depuis les ailes A2, A3 et A4, équipé d'une pompe de bouclage,
- 1 circuit de recyclage, en acier inoxydable DN32, depuis les ailes B2, B3 et B4, équipé d'une pompe de bouclage,
- 1 circuit de recyclage, en acier inoxydable DN32, depuis les ailes A0 et A1, équipé d'une pompe de bouclage,
- 1 circuit de recyclage, en acier inoxydable DN32, depuis les ailes B0, B1 et B0H3, équipé d'une pompe de bouclage,

Chaque départ sera raccordé sur les circuits de distribution existants en plafond de la circulation du niveau B0 desservant les services du bâtiment AB, les vannes de réglage existantes sur les circuits de recyclage seront remplacées dans le cadre du projet.

3/4-4 Pompe de recyclage sanitaire

Installation en sous-station, sur le retour d'eau chaude sanitaire au système de production de chacun des 4 circuits de distribution ECS, d'un circulateur de bouclage simple, monocellulaire, auto-adaptatif, de conception monobloc pour montage direct sur canalisation, assemblage par raccords-unions, avec corps en bronze :

- marque : WILO ou techniquement équivalent,
- type : YONOS MAXO-Z 25/0,5-10, avec certification ACS.
- débit : 1,8 m³/h (circulateur pouvant atteindre un débit de 2,5m³/h),
- HMT : 10 mCE.

Avec :

- Moteur ECM avec rotor à aimantation permanente, monophasé tension 230V - 50Hz, indice de protection IP 44, classe d'isolation F / CE, avec ipsotherme intégré,
- Corps de pompe en acier inoxydable,
- Palier en carbone imprégné de résine,
- Arbre pompe **en acier inoxydable**,
- Roue en matière plastique,



Ces circulateurs réguleront automatiquement la pression différentielle et s'adapteront aux besoins de l'installation ; aucun dispositif extérieur de régulation ne sera nécessaire ; 4 modes de fonctionnement possibles et possibilité de communication avec la pompe par module relais intégré ; le calage du point de fonctionnement des circulateurs sera effectué après équilibrage des différentes antennes et colonnes sanitaires, à l'aide d'une télécommande spécifique avec pour consigne principale, l'obtention d'un débit constant.

La pompe sera équipée de manomètres de prise de pression différentielle, gradué de 0 à 10 bars, monté entre les collecteurs amont/aval, et équipé de vannes d'isolement avec robinet de mise à l'air libre.

Les circuits de bouclage devront comporter, par circuit, un thermomètre de contrôle de la température de boucle, une manchette témoin démontable, avec vannes d'isolement, un clapet anti-retour et une vanne d'isolement ¼ de tour à passage intégral ; ils seront également munis d'une sonde de température pour le renvoi d'information sur l'automate projeté.

Il sera donc prévu 4 circulateurs de bouclage installés sur les collecteurs de recyclage. L'entreprise adjudicataire devra également la fourniture d'un 5^{ème} circulateur laissé à disposition du maître d'ouvrage en cas de maintenance.

3/4-5 Prestations diverses prévues

- les purges sur les départs du réseau d'eau chaude sanitaire,
- le dimensionnement des pompes de bouclage, compris, filtre à tamis et clapets anti-retour, pour compenser les pertes thermiques du réseau et assurer une vitesse minimale de 0,2m/s dans les canalisations de bouclage ; installations de recyclage comprenant les manchettes de contrôle démontable et la soupape de sûreté à ressort tarée à 7 bars, près de l'arrivée d'eau froide,
- le calorifugeage des tuyauteries d'alimentation et de recyclage,
- les sondes de température pour le renvoi d'information sur le système de régulation projeté, avec :
 - les températures de production d'eau chaude sanitaire, avant et après mitigeage,
 - les températures de distribution d'eau chaude sanitaire, des différents départs en chaufferie,
 - les températures des réseaux de bouclage sanitaire
 - les températures de bouclage de l'ensemble des gaines techniques du projet.

3/4-6 Vannes de réglage et d'isolement

Installation sur réseaux de bouclage, de vannes de réglage à lecture de débit avec Agrément de Conformité Sanitaire de marque GRK, servant également à l'isolement du circuit.

Ces interventions permettront de faciliter l'équilibrage hydraulique des différentes antennes et de respecter la température de bouclage (50°C minimum) préconisée par la réglementation en vigueur et notamment le paragraphe 2 de l'arrêté du 30 novembre 2005.

Vannes de réglage en laiton DZR non dézincifiable (pour garantir une longue durée de vie et réduire le risque de fuite), à prises de pression différentielle amont/aval, pour lecture directe du débit.

Vanne à soupape, étanchéité du siège par cône avec joint torique en EPDM, pression de service 20 bars, température de -30 à +110°C, diamètre 10 à 50 mm.

Régler micrométrique par volant gradué avec verrouillage de position permettant également l'isolement du circuit.

Chaque vanne de réglage projetée devra être identifiée par une plaque signalétique renvoyant au synoptique général du réseau de distribution.

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot devra faire un relevé de débit de chacune des vannes d'équilibrage au démarrage du chantier, et à l'issue des travaux, réaliser un équilibrage hydraulique complet des différentes antennes projetées, afin de respecter les températures de bouclage réglementaires, en tous points de l'installation.

L'entrepreneur devra régler les vannes d'équilibrage conformément aux méthodes décrites dans la norme NF EN 14336, de façon à obtenir les débits calculés selon le DTU 60.11 P1-2. Lors des OPR, l'entreprise devra remettre un rapport d'équilibrage comportant les données suivantes :

- Date de l'équilibrage,
- Référence de la vanne,
- Type de la vanne,
- Position de réglage,
- ΔP obtenu – débit calculé – débit mesuré.

3/4-7 Les compteurs volumétriques

Les compteurs volumétriques projetés à installer sur les réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, en sous-station,

Compteur à jets multiples avec totalisateur électronique conçu pour la mesure de l'eau froide et chaude jusqu'à 90°C. Il devra être compatible avec toutes les qualités d'eau et sera disponible avec des sorties Mbus ou impulsions pour pouvoir communiquer avec les installations de GTC de l'établissement, avec date programmable pour la mémorisation de l'index et afficheur numérique pour une lecture optimisée des index, de marque SAPPEL, ITRON ou techniquement équivalent.

Les compteurs volumétriques d'eau seront installés :

- o Un compteur d'eau froide pour les services A0, B0, A1, B1 et B0H3
- o Un compteur d'eau froide pour les services A2, B2, A3, B3, A4 et B4,
- o Un compteur d'eau froide pour l'eau chaude sanitaire,
- o Un compteur d'eau froide pour le remplissage des installations (Réseau d'eau chaude),

3/4-8 Calorifugeage des réseaux

Il sera prévu le calorifugeage des réseaux d'eau froide, d'eau chaude et de bouclage, en gaines techniques et en faux-plafond par des coquilles de mousse à cellules fermées collées de type ARMAFLEX SH, classées BL-s3, d0, avec manchettes de finition sur robinetteries d'une épaisseur :

- de 32 mm pour l'eau froide,
- de 32 mm pour l'eau chaude et le bouclage.

Les supports seront réalisés au moyen de colliers isolés afin d'éviter tout pont thermique, marque ARMACELL type Armafix AF. Le but du calorifuge étant de garantir les températures d'eau chaude et de bouclage et d'éviter également le réchauffage de l'eau froide pour les canalisations installées à proximité des circuits d'eau chaude ; ceci afin de limiter les risques de prolifération des éventuelles légionnelles ou autres souches bactériennes, coliforme, et pseudomonas, sur les réseaux d'eau chaude et de bouclage mais également sur les réseaux d'eau froide (dont la température serait supérieure à 24°C).

3/4-9 Nettoyage, rinçage et désinfection des circuits sanitaires

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot devra prévoir le nettoyage, le rinçage et la désinfection des robinetteries et réseaux sanitaires projetés, avant mise en service, pour la protection des installations contre à légionellose ; l'entrepreneur devra, pour cette prestation, fournir un PV de désinfection à l'issue des travaux.

Il devra également prévoir un test de qualité d'eau et un contrôle de température d'eau chaude sanitaire pièce par pièce.

Le procédé utilisé devra être validé au préalable par l'ensemble des intervenants ; la réception sera soumise au résultat négatif à la présence de légionnelle.

3/5 Les travaux d'électricité et de régulation


3/5-1 Les raccordements électriques

Les travaux électriques du présent lot comprennent les raccordements et équipements suivants :

❖ Dans la sous-station :

- les 4 pompes de bouclage,
- les sondes de température sur les circuits départs/retours – primaires et secondaires,
- le préparateur d'eau chaude sanitaire projeté,
- la dépose des 5 luminaires existants en plafond,
- l'installation de 6 luminaires dans la sous-station,

❖ **Caractéristiques des luminaires prévus dans le local technique :**

Repère	Désignation	Référence	Localisation
E 	Luminaire LED étanche en saillie, avec vasque opale en PMMA, lampe LED de 36 W, rendement de 111lm/W, dimensions 1200 x 88 mm, classe 1 - IP 66 - IK 04 - 650°C.	TRILUX référence Oleveon 1200 LED4000-840 , ou techniquement équivalent	Sous-station

3/5-2 Armoire électrique

Il sera prévu dans le cadre du projet la neutralisation, la dépose et le remplacement de l'armoire électrique générale de la sous-station, à l'entrée de la sous-station, située immédiatement à droite après la porte d'accès. Cette armoire électrique devra réalimenter l'ensemble des coffrets présents dans le local, à savoir :

- 3 armoires 400 V,
- 1 armoire 230 V (chauffage urbain),
- 1 PC,
- L'éclairage du local.

Armoire à installer dans la sous-station pour l'alimentation des différents coffrets existants ;



Coffret spécifique à prévoir dans le cadre des travaux, de marque Legrand ou techniquement équivalent. Ce coffret sera installé en local technique, à proximité des équipements à contrôler ; il sera réalisé en tôle électrozinguée IP 66, IK 10, épaisseur 12/10, de couleur beige, avec portes verrouillables vitrées équipées d'un verre trempé teinté, montées sur charnières, angle d'ouverture 120°, sorties de câbles étanches par presse-étoupes boulonnés, équipée de platines de montage perforées et de rails supports DIN + goulottes passe-câbles.

■ **Localisation des armoires et coffrets à prévoir**

- 1 armoire générale dans la sous-station, pour la réalimentation les coffrets électriques existants, à raccorder sur l'alimentation électrique de l'armoire existante ; prestation comprenant la neutralisation et la dépose de l'ancienne armoire.

- largeur : 800 mm,
- profondeur : 400 mm,
- hauteur : 1 000 mm,

■ **Armoires comprenant :**

- 1 sectionneur général tétrapolaire avec coupe-circuit par fusibles aM, poignée latérale extérieure et contact de pré-coupe raccordé sur les bobines de contacteurs,
- les disjoncteurs-moteurs avec déclencheurs thermiques et magnétiques, à raison d'un disjoncteur par circuit,
- les contacts auxiliaires pour la signalisation,
- des fusibles aM en amont des disjoncteurs dont le pouvoir de coupure serait insuffisant,
- les contacteurs de puissance fixés par encliquetage sur profils de type chapeau,
- 1 permutation automatique sur chaque pompe jumelée, en cas de défaut (gérées par l'automate),
- les borniers de puissance, de commande et de régulation,
- les voyants de signalisation marche/arrêt défaut de chaque circuit,
- 1 voyant présence tension,
- 1 test lampes par bouton poussoir à impulsion,
- 1 transformateur 220/24 V de 200 VA, avec protection par fusibles aM, pour l'alimentation des circuits de régulation,
- 1 bornier de synthèse des différents défauts, avec contact sec pour renvoi d'une information de défaut,
- les circuits de raccordement en câbles cuivre souples H 07 V-U et U 1000 R 2 V, avec anneau de repérage à chaque extrémité, installés sous goulottes en plastiques avec couvercles clipsés,
- le repérage des différents composants (régulateurs, disjoncteurs, contacteurs, porte-fusibles etc...) par des étiquettes rigides gravées,
- la signalisation des différents circuits et commandes en façade du coffret par des étiquettes rigides gravées.

■ **Caractéristiques des protections**

Les dispositifs de protection et coupure seront des disjoncteurs à 4 pôles protégés dont le calibre sera fonction du câble qu'ils protègent, conformément aux normes. Seuls les disjoncteurs seront utilisés pour assurer la protection des circuits à l'exclusion des fusibles ou contacteurs disjoncteurs sauf dans les cas suivants :

- les fusibles H.P.C. pourront être utilisés dans le cas où il est réputé impossible d'obtenir un disjoncteur ayant un pouvoir de coupure suffisant au point où il est placé. Ils seront dans ce cas, du type sectionneur avec index de fusion, provoquant l'ouverture de l'appareil de coupure qui leur est associé, par fusion d'une ou plusieurs phases.
- des contacteurs disjoncteurs pourront être utilisés pour la mise en route, l'arrêt ou la télécommande d'utilisations, telles que moteurs etc...chaque fois qu'ils seront le dernier organe en aval de la ligne qui dessert l'utilisation qu'ils commandent.

■ **Puissances de court-circuit / pouvoir de coupure**

Les disjoncteurs devront tous avoir le pouvoir de coupure nécessaire pour éliminer les courts-circuits suivant la valeur qu'ils peuvent atteindre au point considéré de la distribution.

■ **Câbles électriques**

Ils seront tous de série A 05 VVU sous conduit acier ou U 1000 R 2 V, conformes aux normes et règlements. Leur mise en œuvre se fera suivant les règles de l'art, pour l'utilisation à laquelle ils seront destinés. La chute de tension maximum entre le jeu de barres du tableau B.T. auquel est raccordée la partie d'installation concernée et la dernière utilisation la plus en aval, alimentée par cette partie d'installation, ne devra pas dépasser 5% en F.M. Les câbles seront fournis par l'Entreprise du présent lot pour la partie qui la concerne avec toutes les sujétions de pose, chemins de câbles, colliers, fixation, peinture des supports, scellement etc...

- **Programmation / coupures brèves**

Dans le cas d'une coupure générale de courant électrique et pour les installations mettant en jeu plusieurs moteurs, chaque utilisateur de puissance devra éviter que toute son installation ne redémarre en même temps, créant ainsi un appel de courant trop important.

- **Surintensité**

Un incident créant une surintensité dans une dérivation ou à un point quelconque de l'installation devra uniquement entraîner un déclenchement de la protection la plus près du défaut. En amont de celle-ci, les autres protections ne devront pas réagir.

- **Liaisons équipotentielle / mises à la terre**

Toutes les masses métalliques placées dans un même local et susceptibles d'être accessibles par le personnel d'entretien devront être reliées entre elles, par des liaisons équipotentielles de masse.

- **Chemins de câbles**

Chemins de câble métalliques Les chemins de câbles seront réalisés en acier galvanisé à chaud après perforation. Tous les accessoires de montage seront réalisés en acier cadmié ; aux emplacements accessibles, les chemins de câbles seront munis de couvercles et repérés (panneau "homme foudroyé") ; les chemins de câbles auront toujours une réserve de place de 25%. Goulottes plastiques Elles seront conformes aux normes UTE C 68.104 et réalisés en PVC rigide difficilement inflammable et non propagateur de la flamme, classé I1-F4. Elles seront de couleur blanche ou grise. Il sera toujours prévu une séparation physique par cloisonnement intérieur pour le passage des câbles courants faibles. La fixation se fera par vissage et collage.

- **Mise en œuvre du matériel**

L'entrepreneur devra veiller à ce que les canalisations électriques se trouvent toujours placées au-dessus des autres fluides, conformément aux règlements de façon à éviter toutes projections humides ou condensations sur lesdites canalisations. La mise en œuvre sera effectuée selon la réglementation en vigueur. D'une manière générale, tous les conduits seront installés sur chemins de câbles. Il sera prévu des fourreaux de protection à toutes les traversées de cloisons, planchers, etc... et chaque fois qu'une protection mécanique se révélera nécessaire. Les extrémités des fourreaux seront munies d'embouts plastiques adéquats. Il sera toujours prévu au minimum, un fourreau supplémentaire en attente pour les pénétrations principales.

3/5-3 La purge des installations d'électricité

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la purge des équipements électriques à l'issue des travaux. L'entreprise devra la neutralisation et la dépose des câbles d'électricité courants forts et courants faibles non utilisés dans la sous-station et des disjoncteurs dans les armoires et coffrets.

3/5-4 Les travaux de régulation

La sous-station du bâtiment AB est équipée de régulateurs de marque Satchwell, type UNC632.

Les capteurs / actionneurs existants seront conservés dans le cadre du projet. L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement du nouveau préparateur d'Eau Chaude Sanitaire, des compteurs volumétriques et des pompes de bouclage sur les installations de régulation en place.

L'entreprise adjudicataire devra également le paramétrage des équipements nouveaux, ainsi que la modification des schémas dynamiques et de la supervision.



3/6 Les travaux de maçonnerie

3/6-1 Règlementations – Normes et prescriptions spécifiques

Les listes ci-dessous ne sont pas limitatives et ne sauraient dispenser de l'application des règlements en vigueur à la date des travaux de construction. Tous les DTU relatifs aux ouvrages du marché sont applicables et en particulier :

- DTU 11.1 : Sondage des sols de fondations
- DTU 12 : Terrassement pour le bâtiment
- DTU 13.11 : Fondations superficielles
- DTU 13.12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles.
- DTU 13.2 : Travaux de fondations profondes pour le bâtiment.
- DTU 13.3 : Dallages - Conception, calcul et exécution
- DTU 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.
- DTU 20.12 : Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- DTU 20.13 : Cloisons en maçonnerie de petits éléments.
- DTU 21 : Exécution des travaux en béton
- DTU 21.3 : Dalles et volées d'escaliers préfabriquées en béton armé simplement posées sur appuis sensiblement horizontaux.
- DTU 23.1 : Parois et murs en béton banché.
- DTU 23.3 : Ossatures en éléments industrialisés en béton.
- DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques
- DTU 26.2 : chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 52.1 : Revêtements de sol scellés
- DTU 52.2 : Pose collée des revêtements céramiques et assimilés - Pierres naturelles.
- DTU 59.1 : Travaux de peinture des bâtiments.
- DTU 59.3 : Peinture de sols.
- DTU 60.32 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation des eaux pluviales.
- DTU 60.33 : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.

- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude et froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre.
- Fascicule 1564 : Justification par le calcul de la sécurité des constructions
- Cahier du CSTB : CPT " Planchers " cahier 1985
- Règles professionnelles de l'ITBTP: Travaux de dallage
- Règles professionnelles de l'UNM : Dallages en béton sur terre-plein
- Norme NF P06-001 et NF EN 1991-1-1 Charges d'exploitation des bâtiments
- Norme NF P06-004 et NF P06-111-2 Charges permanentes
- Norme NF EN 206 : Normes béton (la classe d'exposition des bétons sera choisie selon le risque d'exposition)
- Les annales ITBTP n°482 Gros-œuvre relatives aux travaux de dallage et règles professionnelles
- Fiches d'agrément CSTB des procédés non traditionnels
- Eurocode 0 - EN 1990 : Base de calcul des structures
- Eurocode 1 - EN 1991 : Actions sur les structures
- Eurocode 2 - EN 1992 : Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 - EN 1993 : Calcul des structures en acier
- Eurocode 4 - EN 1994 : Calcul des structures mixtes acier-béton
- Eurocode 5 - EN 1995 : Calcul des structures en bois
- Eurocode 6 - EN 1996 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- Eurocode 7 - EN 1997 : Calcul géotechnique
- Eurocode 8 - EN 1998 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
- Eurocode 9 - EN 1999 : Calcul des structures en aluminium
- + Annexes Nationales

3/6-2 Prescriptions des bétons

A] Qualité des bétons

Les bétons employés devront être choisis conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-1.
L'entreprise devra proposer à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle une classe de béton avant travaux.

B] Agrégats

Les agrégats doivent être propres, lavés, exempts de terre & de poussières.
Des essais de granulométrie, trois en moyenne, doivent déterminer les catégories à utiliser pour les bétons.

Propreté des sables pour béton armé, mortiers & maçonneries :

Le sable devra avoir un équivalent de sable supérieur à 70, il ne devra pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés du béton ou du mortier. Suivant son utilisation, il ne devra pas renfermer de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après :

- Sable gros : 10 mm (bétons non armés, mortier pour maçonneries, mortier de pose de bordures).

C] Liants hydrauliques

Liants hydrauliques : Normes NF P15 300 & suivantes P15 401 à 461. L'emploi des liants n'ayant pas perdu leur chaleur en fabrication ou éventés, est strictement interdit.

L'emploi des ciments alumineux (fondus) est toléré pour les scellements & pour une utilisation comme ciment réfractaire après accord du bureau de Contrôle.

Les caractéristiques du ciment entrant dans la composition des bétons destinés aux ouvrages en contact soit avec les terres, soit avec des eaux, devront être fixées en tenant compte de la nature chimique de ces terres et de l'agressivité éventuelle des eaux.

L'entrepreneur devra se rendre compte du degré d'agressivité du sous-sol de façon à pouvoir déterminer, en accord avec le Maître d'Œuvre, le ciment à employer capable de résister aux eaux éventuellement agressives.

Les ciments sont des poudres fines, issues de différents matériaux de carrière (calcaire, argile, marne...) obtenues par concassage, broyage et cuisson à haute température et donnant un mélange intime, homogène et bien dosé.

La nouvelle normalisation comporte cinq types principaux de ciments :

- | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| - type I : Ciment Portland | CEM I |
| - type II : Ciment Portland composé | CEM II/A et CPJ-CEM II/B |
| - type III : Ciment de Haut-Fourneau | CEM III/A, CHF-CEM III/B et CLK-CEM III/C |
| - type IV : Ciment pouzzolanique | CEM IV/A et CPZ-CEM IV/B |
| - type V : Ciment au laitier et aux cendres | CEM V/A et CLC-CEM V/B |

D] Adjuvants pour béton

Les bétons pour les ouvrages d'importance moyenne ou grande pourront être améliorés par adjonction d'adjuvants agréés. Leur incorporation se fera conformément aux notices des Fabricants &, s'il y en a un, conformément à l'agrément ministériel correspondant. L'entrepreneur devra être prudent dans l'emploi simultané de plusieurs adjuvants distincts pouvant, dans certaines conditions & pour certains d'entre eux, constituer une association compatible ou même bénéfique ou bien constituer une incompatibilité aux conséquences dangereuses. L'utilisation d'adjuvants sera soumise à l'agrément du Bureau de Contrôle. Les adjuvants seront livrés sur le chantier accompagnés d'un certificat d'origine indiquant la date de leur fabrication & la date limite au-delà de laquelle les produits correspondants devront être mis au rebut.

Réglementés par la norme européenne EN 934-2 :

Les adjuvants sont des produits chimiques qui, incorporés dans les bétons lors de leur malaxage ou avant leur mise en œuvre à des doses inférieures à 5% du poids de ciment, provoquent des modifications des propriétés ou du comportement de ceux-ci.

Les nouvelles normes ont retenu la classification suivante :

- plastifiants réducteurs d'eau
- super-plastifiants hautement réducteurs d'eau
- rétenteurs d'eau
- entraîneurs d'air
- accélérateurs de prise
- accélérateurs de durcissement
- retardateurs de prise
- hydrofuges

Un adjuvant n'est pas un palliatif. Il n'a pas pour effet de faire un bon béton à partir d'un mauvais dosage ou d'une mise en œuvre défectueuse.

Avant utilisation l'Entreprise devra s'assurer par des essais préalables que l'efficacité annoncée est bien confirmée et de vérifier l'étendue des effets secondaires.

Les essais de convenance de l'adjuvant seront réalisés avec les matériaux du chantier (ciments, eau et granulats) et dans les conditions réelles de mise en œuvre (température, pompage, transport).

E] Eau de gâchage

La présence de chlorure, sel de sodium ou magnésium doit être du même ordre que celle rencontrée dans l'eau potable. Une analyse, à la charge de l'entreprise peut- être demandée par le Maître d'Œuvre.

F] Confection et transport du béton

Béton provenant de centrale de fabrication.

Le béton pourra provenir d'une centrale de fabrication spécialisée, devant être agréée par le bureau de contrôle. Ce béton devra répondre aux exigences de la norme P 18 305. Le transport s'effectuera dans des camions toupies. La mise en œuvre après fabrication aura lieu dans les délais préconisés par le fournisseur. A titre indicatif, on pourra adopter un délai de 1 h 30 pour une température inférieure à 25°, et 1h par temps plus chaud. Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est rigoureusement interdit.

Toutes les précautions seront prises lors du transport et de la mise en œuvre, pour éviter le phénomène de ségrégation, et pour conserver au béton son caractère homogène.

Hauteur maximale de chute du béton : Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 2 mètres.

Toutefois, le remplissage par le haut des moules de poteaux sera autorisé aux conditions suivantes :

- La hauteur de chute n'excède pas trois mètres.
- Les moules seront étanches et s'emboîteront sur une embase.
- Le vibreur doit traiter autant les couches inférieures que supérieures.

G] Mise en place du béton

La mise en place des bétons sera conduite par couches se suivant à une cadence telle qu'aucune n'ait fait sa prise avant d'être recouverte par la suivante. Les couches auront une forme de talus à redent pour assurer la liaison.

H] Serrage du béton

Le serrage du béton sera obtenu par vibration et pervibration. L'opération devra être arrêtée dès que la laitance apparaîtra autour de l'appareil vibrant ou à la surface du béton.

La fréquence des vibrations des appareils sera adaptée à la granularité du béton par des essais préalables ainsi qu'à sa consistance. La vibration externe (sur coffrages métalliques & rigides) ne sera appliquée que lorsqu'il est impossible d'utiliser la vibration interne.

I] Choix des ciments

selon la norme NF EN 197-1 ; NF EN 206-1 ; NFP 18-011 ; FDP 15010

N°BETON	DESIGNATION	Suivant EN 206-1 Caractéristiques minimales pour les bétons BPS		Ciment
B.1	Béton de propreté	X0	C 16/20	
B.3	Gros béton, socles	XC1	C 25/30	CPJ - CEM II A 42 ⁵
B.4	Voiles faiblement chargés	XC1	C 25/30	
B.6*	Massifs sur pieux, semelles filantes ou isolées, radiers, longrines, voiles contre terre	XC2	C 25/30 ou C 30/37 selon indications	Avec ciment CHF - CEM III A CLC - CEM VI A PMES
B.7	Poteaux, voiles, dalles Poutres intérieures	XC1	C 25/30 ou C 30/37 selon indications	CPJ - CEM II A 42 ⁵
B.8	Poteaux, poutres, voiles en élévation exposées à la pluie	XC4	C 25/30	CPJ - CEM 52,5
B.9	Voiles extérieurs non protégés et dalles extérieures	XS1	C 25/30	

* Avec incorporation d'hydrofuge de masse pour ouvrages enterrés.

Nota : Pour les ouvrages enterrés, l'entreprise devra tenir compte du degré d'agressivité des eaux de nappe en contact avec ses propres ouvrages.

Les niveaux de prévention pour l'alcali-réaction sont les suivantes :

- ouvrages intérieurs du bâtiment : niveau A
- ouvrages avec parties extérieure : niveau B

Les précautions de chaque niveau seront conformes à la norme NF EN 206-1 voir § 4 pour les bétons, NF EN 197-1 pour les ciments.

N°	UTILISATION	LIANTS		SABLE	
		DESIGNATION	DOSAGE	DESIGNATION	DOSAGE
1	Scellement et chape	CPA - CEM I 32,5	400kg	sable fin	1 000 dm3
2	Chape et enduits des regards Scellement des échelons regards et grilles, joints de canalisations	CLK - CEM III/C 32,5	500kg	sable fin	1 000 dm3
3	Liaison d'éléments préfabriqués	CPJ - CEM II A 42,5	400kg	sable fin	1 000 dm3
4	Maçonnerie et remplissage	CPA - CEM I 32,5	350kg	sable fin	1 000 dm3
5	Enduit) Gobetis Sur) Corps Maçonnerie) Finition	CPA - CEM I 32,5	500kg 400kg 350kg	Sable rêche Sable fin Sable 0.1/2	1 000 dm3
6	Injection derrière les parois de soutènement	CLK - CEM III/C 42,5	350kg	Sable fin	1 000dm3
7	Matage des joints (travaux de reprise en sous-œuvre)	CPJ - CEM II/A 42,5	500kg	Sable 0/9 Gravillon Sable fin	550 dm3 700 dm3 1 000dm3
8	Mortier bâtard	XEH CPJ - CEM I 32,5	100 à 200kg 150 à 275kg		
9	En contact avec l'eau	CLK - CEM III/C 42,5	Identique aux types ci-dessus qu'il remplace suivant leur utilisation		

J] Armatures pour béton armé

Les armatures pour béton armé seront conformes aux normes NF A35-015 à A35-025, NF A 35-080-2 et devront satisfaire au titre 1er du fascicule 4 du C.C.T.G.

- Acier doux :

- Acier Fe E 24 (ronds lisses bruts de laminage).
- Limite d'élasticité : Fe = 240 MPa.

- Acier H.A. :

- Acier Fe E 50 armatures à haute adhérence.
- Limite d'élasticité : Fe = 500 MPa.

- Treillis soudés :

- Acier Fe E 50 en fils lisses ou à haute adhérence.
- Limite d'élasticité : Fe = 500 MPa.

Les dispositions de mise en œuvre des armatures devront respecter les Eurocodes 2 ainsi que les indications particulières des plans d'exécution notamment en ce qui concerne les enrobages, les espacements des armatures, les ancrages droits et par courbure et les longueurs de recouvrement.

Les diamètres de cintrage, de pliage et de dépliage des barres seront respectés afin de ne pas réduire leurs caractéristiques mécaniques. Les calages d'armatures seront fixés efficacement et en nombre suffisant afin d'éviter tout déplacement durant les phases de bétonnage.

K] Mortiers – Enduits - Chapes

Sable :

Ses caractéristiques géométriques, physiques et chimiques devront répondre à la norme NF P18-101. Le sable sera propre et ne contiendra pas de matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.

Eau :

L'eau utilisée pour le gâchage devra être conforme à la norme NF P18-303

Dosage en liant :

Type	DOSAGE en LIANT	DESTINATION
M1	350 kg de CM 250	liant à maçonner
M2	450 kg de CPA ou de liants spéciaux	enduits ciment
M3	200 kg de chaux XEH + 200 kg de ciment CPA 35	enduits bâtards
M4	350 kg de CPA 35 ou CPJ 45	chapes
M5	600 kg de CPJ 45 pour 1 m ³ <small>de sable sec tamisé 0/3</small>	arase étanche

3/6-3 Les socles en béton sur support antivibratoire

Réalisation dans la sous-station fluides, contiguë à la chaufferie, de socles en béton armé de 12 cm de haut avec treillis, posés sur résilients acoustiques imputrescibles, comprenant :

- Implantation suivant plan et indication du BET Fluides
- Socle en béton armé coulé en place sur dallage BA, compris coffrage des rives (parement courant) et armatures HA et treillis soudés en quantité adaptée
- Mise en place d'une couche de désolidarisation en matériau antivibratile
- Face supérieure avec façon de pente légère vers l'extérieur pour évacuation de divers fluides
- Face supérieure avec finition surfacé lissé, et arêtes arrondies
- Borne de raccordement à la terre

Ces socles en béton permettront l'installation du préparateur d'Eau Chaude Sanitaire projeté et du ballon de stockage:

- le préparateur d'eau chaude sanitaire, (1,10 m x 1,10 m x 0,15 m Ht),
- le ballon de stockage primaire sur le départ d'eau chaude, (1,60 m x 1,60 m x 0,15 m Ht),

3/7 Les travaux de dépose / repose de la porte

L'entreprise adjudicataire aura à sa charge la dépose et la repose de la porte d'entrée du local technique pour permettre la manutention du ballon de stockage dans la sous-station.

La porte devra être dessoudée et déboulonnée, déposées proprement et stockée le temps de la manutention du nouveau ballon de stockage, et réinstallée proprement par tout moyen à l'issue des travaux.



3/8 Les travaux de peinture

A] Généralités – Mode de pose

Il sera prévu l'ensemble des travaux nécessaires pour l'obtention d'un résultat soigné, pérenne et de qualité supérieure.

Réception des Supports

L'entrepreneur du présent lot devra, préalablement à son intervention, la réception de tous les subjectiles sur lesquels il doit intervenir et faire reprendre tous supports non conformes par l'intermédiaire du Maître d'Œuvre.

L'intervention de l'Entreprise implique un accord tacite de l'état et la nature des ouvrages ; faute d'avoir présenté ou fait toute réclamation ou constatations avant le début de ses travaux, l'entrepreneur restera seul responsable de toute malfaçon ou perturbation, et devra renoncer à prétendre à toute indemnité, quelle qu'en soit la cause.

Le début de l'intervention de l'Entrepreneur constitue une réception "sans réserve" des supports et subjectiles.

Protections des joints lors de la réalisation des prestations de finition

Les joints et autres pièces en caoutchouc ne devront pas être peints sous peine de perdre leurs caractéristiques acoustiques.

Règles Générales d'Exécutions des travaux de peintures

Règles générales d'emploi des produits

Les peintures ainsi que les produits pour rebouchage et enduisage devront être choisis en fonction de l'exposition des surfaces extérieures et intérieures, exposition en atmosphère agressive, etc.. ; ils devront être compatibles avec le subjectile et compatible entre eux ; les produits de marques seront uniquement utilisés suivant le mode d'emploi obligatoirement indiqué par le fabricant ; les travaux préparatoires devront être compatibles avec ces produits de marque ; les Couches d'impression devront être ajustées aux subjectiles en raison des différences d'absorption de ces derniers.

Préparation des subjectiles

Les travaux ne devront être exécutés que sur des subjectiles parfaitement secs ; avant application de toute couche, le subjectile devra être débarrassé des souillures, poussières, projection de plâtre ou mortier, taches de graisse, etc...

Pour tous les subjectiles ayant reçu une couche primaire par les soins du fournisseur, le peintre devra précéder à une révision soignée de cette couche d'impression et il aura à sa charge l'exécution de tous les petits raccords nécessaires sur cette couche primaire.

Couches de peinture

Les tons des différentes couches de peinture seront légèrement différents, sauf impossibilité techniques, les tons étant pris à partir du subjectile du plus foncé au plus clair ; la peinture de chaque couche devra être correctement croisée, sauf pour certaines peintures.

Avant Application d'une nouvelle couche, toute révision sera faite, les gouttes et coulures grattées, toutes irrégularités effacées ; une couche ne devra être appliquée qu'après séchage complet de la couche précédente.

Après achèvement et séchage de la couche de finition :

- le subjectile devra être totalement marqué,
- les arêtes et moulures devront être dégagées.
- le ton définitif devra être tout à fait régulier et conforme au ton de l'échantillon accepté par le Maître d'Œuvre.
- les reprises ne devront pas être visibles.
- l'application ne devra donner lieu à aucune surépaisseur anormale dans les feuillures.

Définition des états de finitions

Le présent CCTP prévoit pour chaque système de peinture, les états de finitions contractuelles exigés de l'Entrepreneur.

Ces Etats de finitions sont ceux définis dans le DTU 59.1 à savoir finitions a), b) et c), ainsi qu'un état de finition spécifique, à n'exécuter que sur prescriptions spéciales dans le CCTP.

a) Finition spécifique dite très soignée

Prescription spéciale pour la finition spécifique exigée conformément à l'article 6.2.2.4 du DTU 59.1 ; cette qualité ne tolère aucun défaut.

Pour tous les ouvrages prévus avec une telle finition selon prescription ci-après au présent document, l'Entrepreneur aura implicitement à sa charge l'exécution de tous travaux préparatoires, apprêts, ponçages intermédiaires, etc..., nécessaires pour obtenir un aspect fini sans aucun défaut. Si pour obtenir ce résultat, une couche supplémentaire d'Enduit et de peinture était nécessaire, elle sera à la charge de l'Entrepreneur.

b) Définition du degré de Brillant

Par référence au paragraphe 3.11 de la norme NF X 08-002, le degré de brillant à obtenir sera, sauf précision explicite dans le CCTP, le suivant :

- MAT,
- SATINE MAT,
- SATINE MOYEN,
- SATINE BRILLANT,
- BRILLANT.

Ou en l'absence de précision explicite dans le CCTP, le degré de brillant à obtenir sera le satiné moyen.

B] Peinture du sol

L'entreprise adjudicataire aura à sa charge la peinture du sol du local technique, prestation comprenant :

- lessivage, pochoffage et peinture spéciale à 2 couches,
- travaux préparatoires, rechapissage,
- finition : Classe C,
- support : sol en béton du local technique
- teinte : au choix du maître d'ouvrage dans la gamme du fabricant,

C] Peinture de la porte du local technique

Fourniture et mise en œuvre d'une peinture adaptée sur la porte métallique existante du local technique comprenant :

- lessivage, pochonnage,
 - travaux préparatoires,
 - peinture glycérophtalique à 3 couches
 - compris protections nécessaires des ouvrages adjacents
 - état de finition : A
 - aspect : satiné
 - teinte : au choix du maître d'ouvrage dans la gamme du fabricant.
- dimensions : 1,25 m x 2,15 m Ht, 2 faces.

La porte du local technique



4/ Tableau des marques et types des matériels proposés par l'entreprise

L'entreprise soumissionnaire est tenue de remettre dans son offre la liste exhaustive des équipements qu'elle se propose d'installer dans le cadre des travaux ; elle devra se limiter pour chaque poste libellé, à une marque unique en précisant le type ou la référence du matériel proposé.

POSTE	MARQUE	TYPE
Préparateur d'eau chaude sanitaire		
Vannes d'isolement		
Vannes de réglage à lecture de débit		
Robinetts thermostatique sur radiateur		
Canalisations de chauffage		
Calorifuge des installations de chauffage		
Vannes d'isolement sanitaire		
Vannes d'équilibrage		
Purgeur et anti-bélier		
Pompe de recyclage sanitaire		
Canalisations EF, ECS et de bouclage		
Calorifuge des tuyauteries d'eau froide		
Calorifuge des tuyauteries d'ECS et bouclage		
Compteurs volumétriques		
Régulation		