

Section technique n° 8 : Chauffage - ventilation - Climatisation - Plomberie

CHAPITRE I. – GENERALITES.....	6
ARTICLE 1. - PRESENTATION DE L'OPERATION	6
1.1. OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE.....	6
ARTICLE 2. - LIMITES DE PRESTATIONS.....	6
2.1. TRAVAUX INCLUS	6
2.1.1. <i>Génie climatique</i>	6
2.1.2. <i>Gros œuvre</i>	6
2.1.3. <i>Menuiserie intérieures</i>	6
2.1.4. <i>Revêtements de sol</i>	7
2.1.5. <i>Electricité</i>	7
2.1.6. <i>Peinture</i>	7
2.1.7. <i>Couverture - étanchéité</i>	7
ARTICLE 3. - REGLEMENTATION.....	7
ARTICLE 4. - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....	8
4.1. RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	8
4.2. DOCUMENTS D'ÉTUDE	8
4.3. RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR	9
4.4. NATURE DES MATÉRIELS	9
4.5. LIAISONS AVEC LES AUTRES SECTIONS TECHNIQUES	9
4.6. PROTECTION DES OUVRAGES	10
4.7. CONTRÔLES ET ESSAIS	10
4.7.1. <i>Épreuves préalables à la réception</i>	10
4.7.2. <i>Épreuves préalables à la réception</i>	10
4.7.3. <i>Essais pour la vérification des conditions d'ambiance intérieure</i>	11
4.8. MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS.....	12
4.9. NETTOYAGE	13
ARTICLE 5. - RECEPTION PAR LE MAITRE D'OEUVRE.....	13
ARTICLE 6. - GARANTIE	13
ARTICLE 7. - REGLES DE DIMENSIONNEMENT.....	14
ARTICLE 8. - HYPOTHESES DE CALCULS.....	14
8.1. HYPOTHÈSES DE CALCULS	14
8.1.1. <i>Qualités physico-chimiques de l'eau distribuée</i>	14
8.1.2. <i>Température de l'eau froide distribuée</i>	14
8.1.3. <i>Température du réseau primaire du site</i>	14
8.1.4. <i>Environnement intérieur</i>	14
ARTICLE. 9. - DESCRIPTION DES PAROIS.....	16
9.1. - REVÊTEMENTS DE SOL.....	16
9.2. - PEINTURE INTÉRIEURE.....	16
9.3. - PORTES.....	16
ARTICLE 10. - VENTILATIONS.....	16

ARTICLE 11. - INSTALLATIONS ELECTRIQUES ET DE SECURITE.....	16
11.1. ARMOIRES ÉLECTRIQUES	16
11.2. ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES APPAREILS	17
11.3. DISPOSITIFS D'ARRÊT D'URGENCE	17
11.3.1. <i>Circuits électriques</i>	17
11.4. ECLAIRAGE	17
11.5. SOCLES DE PRISES DE COURANT	18
11.6. PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES COMPLÉMENTAIRES	18
11.6.1. <i>Prescriptions particulières aux locaux techniques</i>	18
11.6.2. <i>Déclassement (ou compensation de rendement)</i>	18
11.6.3. <i>Armoires électriques</i>	18
11.6.4. <i>Appareillage</i>	19
11.6.5. <i>Câblage</i>	19
11.6.6. <i>Identification des appareils</i>	20
11.6.7. <i>Façades</i>	20
11.6.8. <i>Voyants</i>	20
11.6.9. <i>Essais lampes de signalisation</i>	20
11.6.10. <i>Télécommande et report signalisation</i>	20
11.6.11. <i>Liaisons extérieures</i>	20
11.6.12. <i>Remarque générale</i>	21
ARTICLE 12. - SIGNALÉTIQUE.....	21
12.1. - REPÉRAGE, FLÉCHAGE, SCHÉMAS À AFFICHER	21
12.1.1. <i>Généralités</i>	21
12.1.2. <i>Repérage des tuyauteries</i>	21
12.1.3. <i>Repérage de la robinetterie</i>	21
12.1.4. <i>Repérage des appareils</i>	22
12.1.5. <i>Repérage des armoires électriques</i>	22
12.1.6. <i>Schémas à afficher</i>	22
12.1.7. <i>Tablettes pour suivi maintenance</i>	23
12.1.8. <i>Boîte à clés</i>	23
ARTICLE 13. - RÉSEAU DE CHALEUR.....	23
13.1. - TRAVAUX DE TERRASSEMENT.....	23
13.2. - TUYAUTERIES PRÉ-ISOLÉES	24
13.3. - VANNES D'ISOLEMENT	26
13.4. - FOURREAUX AUX AIGUILLES ET CHAMBRES DE TIRAGE OU DE VISITE	26
ARTICLE 14. PRODUCTION DE CHALEUR	26
ARTICLE 15. DESCRIPTION DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE.....	26
ARTICLE 16.- DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EN SOUS STATION	27
16.1. - ALIMENTATION EN EAU	27
16.2. - TRAITEMENT D'EAU DU RÉSEAU DE CHAUFFAGE	28
16.3. - ENSEMBLE DE FILTRATION.....	28
16.6. - EQUIPEMENTS DES CIRCUITS HYDRAULIQUES	28
ARTICLE 17. - DISTRIBUTION SECONDAIRE	29
17.1. RÉSEAUX DANS LE BÂTIMENT.....	29
17.1.1. <i>Réseaux collectifs</i>	29
17.1.2. <i>Boucles horizontales de distribution</i>	30
ARTICLE 18. - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET MISES EN ŒUVRE	31
18.1. CIRCULATEURS OU POMPES	31
18.2. CANALISATIONS	32

18.2.1. Prescriptions concernant la mise en œuvre :	32
18.2.2. Calorifuge	32
18.2.3. Rinçage de l'installation	33
18.2.4. Equilibrage de la distribution	33
ARTICLE 19. EMISSION DE CHALEUR	34
19.1. BESOINS EN CHAUFFAGE.....	34
19.1.1. Dimensionnement des émetteurs	34
19.2. - RADIATEURS	34
19.2.1. Généralités.....	34
19.2.2. Radiateurs acier basse température	34
19.2.3. - Mise en œuvre.....	35
19.2.4. Equipements obligés pour tous types de radiateurs.....	35
ARTICLE 20. - CLIMATISATION	35
20.1. - GÉNÉRALITÉS.....	35
20.2. - CARACTÉRISTIQUES.....	36
20.3. - EVACUATION DES CONDENSATS	36
ARTICLE 21. - VENTILATION	36
21.1. - DÉFINITION DES TRAVAUX	36
21.2. - QUALITÉ ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS	37
21.3. PRINCIPE DE DISTRIBUTION	37
21.4. CTA DOUBLE FLUX « CTA »	38
21.5. CAISSONS D'EXTRACTION SIMPLE FLUX	38
21.6. VENTILATEUR DE CONDUIT	39
RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES	39
21.7. - LIAISONS ÉQUIPOTENTIELLES	39
21.8. - DISPOSITIONS CONTRE L'INCENDIE	39
21.9. - RÉSEAUX DE VENTILATION / TRAITEMENT D'AIR.....	39
ARTICLE 22. - SPECIFICATION TECHNIQUE MATERIEL DE TRAITEMENT D'AIR	40
22.1. - GAINES DE VENTILATION / DISTRIBUTION	40
22.1.1. - Construction	40
22.1.2. - Gaines cylindriques.....	41
22.1.3. - Gaines rectangulaires Basse Pression.....	41
22.1.4. - Supports de gaines	41
22.1.5. - Trappes de visite, registres, manchettes	42
22.1.6. - Clapets anti-retour automatiques	42
22.1.7. - Calorifuge.....	42
22.1.8. - Protection coupe-feu des gaines	42
22.1.9. - Gaines flexibles	42
22.1.10. - Clapets coupe-feu.....	43
22.1.11. - Bouches de soufflage ou de prise d'aire	43
22.1.12. - Bouches auto réglable d'extraction d'air	43
22.1.13. - Grilles de transfert	43
22.1.14. - Grilles extérieure de prise et de rejet d'air.....	44
22.1.15. - Accessoires de traversée en toiture.....	44
ARTICLE 23. - DEFINITION DES TRAVAUX GTB/GTC	45
ARTICLE 23.1. - GTB/GTC DU PROJET.....	45
ARTICLE 23.2. - REGULATION.....	47
23.2.1. Capteurs de température, pression, vitesse.....	47
23.2.2. Régulateurs numériques configurables	47
23.2.3. Vannes.....	48
23.2.4. Servomoteurs	48

23.2.5. <i>Potentiomètres</i>	48
23.3. DESCRIPTIFS DE LA GTC/GTB	49
23.3.1. - <i>Généralités</i>	49
23.3.2. - <i>Travaux report</i>	49
CHAPITRE X – PLOMBERIE - SANITAIRES	50
ARTICLE 24. - DEFINITION DES TRAVAUX	50
ARTICLE 25. - LIMITES DE PRESTATIONS	50
25.1. - POUR LA DISTRIBUTION D'EAU FROIDE	50
25.2. - POUR LA PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	50
25.3. - POUR LES ÉVACUATIONS D'EAUX USÉES	50
ARTICLE 26. - DONNEES DE BASE	51
26.1. - TEXTES APPLICABLES	51
26.2. - DONNÉES COMPLÉMENTAIRES.....	51
ARTICLE 27. - ORGANISATION DES RESEAUX	51
27.1. - ALIMENTATION GÉNÉRALE EN EAU	51
27.2. - DISTRIBUTION D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE	51
27.4. - LIMITES DE PRESTATIONS :	52
27.5. - NATURE DES TRAVAUX :	52
27.6. - SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX	53
ARTICLE 28. - PRODUCTION ECS	53
28.1. - GÉNÉRALITÉS.....	53
28.2. - BALLON DE STOCKAGE ECS	53
28.3. - TRAITEMENT ANTI TARTRE (ADOUCCISSEURS)	54
ARTICLE 29. - Distribution ECS et EF	54
29.1. - RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES	55
ARTICLE 30. - CHOIX DES CANALISATIONS ET ACCESSOIRES	55
30.1. - DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE	55
30.1.1. - <i>Canalisations</i>	55
30.1.2. - <i>Colliers</i>	56
30.1.3. - <i>Compteurs divisionnaires</i>	56
30.1.4. - <i>Robinets de puisage</i>	56
30.1.5. - <i>Fourreaux</i>	56
30.1.6. - <i>Robinets de vidange</i>	56
30.1.7. - <i>Anti-béliers</i>	56
30.1.8. - <i>Calorifugeage</i>	56
30.1.9. - <i>Disconnecteurs</i>	56
30.2. - EVACUATION DES EAUX USÉES.....	56
30.2.1. - <i>Chutes descentes et collecteurs de pied</i>	56
30.2.2. - <i>Ventilations primaires</i>	56
30.2.3. - <i>Siphons ou caniveaux de sol</i>	57
ARTICLE. 31. - APPAREILS SANITAIRES ET EQUIPEMENTS ANNEXES	57
31.1. - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	57
31.2. - DESCRIPTION DES APPAREILS ET ÉQUIPEMENTS.....	57
31.2.1. - <i>Douches</i>	57
31.2.2. - <i>Water-Closet</i>	58
31.2.3. - <i>Urinoirs</i>	58
31.2.4. - <i>Vidoir-poste d'eau</i>	58

31.2.5. - Evier	59
31.2.6. - Distributeur de savons liquide	59
ARTICLE 32. - CHOIX DE PRESTATIONS DIVERSES	59
32.1. - JOINTS	59
32.2. - PLAQUES D'IDENTIFICATION	59
ARTICLE 33. - ESSAIS.....	59
ARTICLE 34. - DESINFECTION DE L'INSTALLATION	59
ARTICLE 35. - PASSAGE CAMERA DANS LES RESEAUX EU-EV	60

CHAPITRE I. – GENERALITES

ARTICLE 1. - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1. OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE

La présente section technique a pour objet l'étude du projet et la réalisation des travaux de génie climatique pour le bâtiment 310 situé à la base aérienne 105 à Evreux (27).

L'entrepreneur doit l'étude, le dimensionnement et la réalisation des installations de :

- Chauffage,
- Production ECS
- Ventilation,
- Climatisation
- Plomberie
- Sanitaires

ARTICLE 2. - LIMITES DE PRESTATIONS

Les limites de prestations entre les différents corps d'état sont données ci-après à titre indicatif, le titulaire de la présente section technique prévoira à sa charge **tout le travail nécessaire à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages** décrits dans le présent document.

2.1. TRAVAUX INCLUS

2.1.1. Génie climatique

Les prestations de l'entrepreneur de génie climatique comprennent la totalité des travaux à réaliser pour assurer les conditions intérieures demandées conformément aux stipulations du présent document et aux plans joints.

2.1.2. Gros œuvre

L'entrepreneur de génie climatique fournira au titulaire du lot gros-œuvre :

- les plans de percement et les réservations nécessaires pour le passage des canalisations horizontales et verticales.
- la section des ventilations haute et basse,
- la dimension des gaines nécessaires à la mise en place des conduits de ventilation, climatisation,
- les dimensions d'entrées d'air spécifiques
- la fourniture et mise en place des bouches ou grilles d'entrée ou sortie d'air en façade ou en toiture
- la fournir et pose des grilles de transfert d'air

L'entrepreneur réalisera les socles en béton des appareils de génie climatique et toutes dimensions utiles touchant au gros-œuvre.

2.1.3. Menuiserie intérieures

Le responsable de la présente ST fournira à la ST menuiseries intérieures, les détalonnages nécessaires pour chaque porte afin de respecter les ventilations des locaux.

Elle fournira et posera les grilles de transfert d'air dans les portes

Le responsable menuiseries intérieures devra le rabotage des portes si nécessaire.

2.1.4. Revêtements de sol

La fourniture et pose des siphons ou caniveau de sol est à la charge du poseur de sol

2.1.5. Electricité

La prestation de la ST génie climatique comprend :

- la réalisation de l'ensemble des installations électriques et alarmes techniques en locaux techniques CVC (sous station) « compris éclairage, prises de courant, armoires électriques, coupure générale électrique de la sous station à l'extérieure... ». Les installations liées à l'incendie seront prévues au titre de la section électricité (BAES...).
- la réalisation de l'ensemble des installations électriques et alarmes techniques de toutes les installations de ventilation/traitement d'air et climatisation (caissons de ventilation, climatisation...), les départs des installations de génie climatique se trouveront en sous station.
- la mise à la liaison équipotentielle de tous les conduits de ventilation, et des bouches d'extraction métalliques éventuelles situées dans les pièces humides.
- la mise à la liaison équipotentielle de toutes les canalisations de chauffage/ECS/ventilation situées dans les locaux techniques (et pièces humides).

Le responsable de la présente ST devra fournir, par écrit, à l'électricien, la puissance électrique pour ses équipements.

2.1.6. Peinture

L'entreprise de génie climatique **doit la totalité des travaux de protection contre la corrosion de l'ensemble de ses installations.**

Il doit également **la peinture de finition** de l'ensemble des installations mises en place par ses soins dans la sous station.

La peinture des canalisations apparentes traversant les locaux chauffés n'est pas à la charge de la ST génie climatique.

2.1.7. Couverture - étanchéité

Toutes sujétions de pose des extracteurs, des prises et des rejets d'air à l'extérieur sont à la charge de la ST génie climatique.

L'entreprise de génie climatique devra fournir au couvreur l'ensemble des sorties de toiture. Le couvreur devra leur mise en place.

ARTICLE 3. - REGLEMENTATION

Les fournitures et travaux répondront aux règles de l'art, et ils seront conformes aux textes et réglementations en vigueur ainsi qu'aux prescriptions définies dans l'ensemble des pièces contractuelles et notamment (liste non exhaustive) :

- Les textes et réglementations en vigueur.
- Les normes françaises éditées par l'AFNOR,
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU),
- Avis techniques du CSTB,
- Règles de calcul selon l'étude thermique fournie au marché,
- Exemples de solutions dressées par le CSTB,
- Règlement sanitaire départemental,
- Code du Travail,
- Bulletin Officiel n° 87.14 bis servant de guide technique pour l'application de la circulaire DGS/PGE 1 D n° 593 du 10.01.87 relative à la protection sanitaire des réseaux de

- distribution d'eau de consommation humaine,
- Arrêtés, décrets, et circulaires concernant les installations de chauffage et de ventilation,
- Les décrets concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Les normes de protection des contre les risques d'incendie et de panique,
- Les contraintes sur l'isolation phonique des parois et cloisons,
- Les règles professionnelles

Les installations seront également conformes aux règles interprofessionnelles pour couverture des garanties résultant des obligations d'assurance.

Les matériels et matériaux utilisés devront être agréés par le CSTB ou avoir reçu un accord écrit d'utilisation par un Bureau de Contrôle.

Tous nouveaux textes, décrets, règlements ou normes paraissant en cours d'exécution du chantier devront être signalés par l'entreprise à la maîtrise d'œuvre.

Ne seront donc pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de lois et des règles de l'art en vigueur un mois avant la remise de l'offre par l'entreprise.

D'une manière générale, les indications données dans le présent CCTP ne portent que sur les points non précisés par les règlements, sur les bases à admettre pour les calculs et en aucun cas sur les règlements que l'entrepreneur déclare, par le fait même de remettre une offre parfaitement connaître.

L'ensemble des installations devra satisfaire aux critères de la réglementation en vigueur concernant l'isolation acoustique.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'envoi du dossier de consultation des entreprises, il appartiendrait à l'entrepreneur, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Œuvre, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, prendra la décision nécessaire. Si cette décision était négative, l'installateur devrait en demander notification par écrit.

ARTICLE 4. - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

4.1. RECONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur devra avoir pris connaissance des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché avant d'établir son offre.

Il ne pourra pas, en effet, invoquer, après notification du marché, la méconnaissance de telle ou telle caractéristique des lieux ou des matériaux utilisés par les autres sections techniques.

4.2. DOCUMENTS D'ÉTUDE

L'entrepreneur aura étudié, pour l'établissement de son offre, de façon approfondie, le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, une omission sur un plan ou dans le devis descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils sont, soit dessinés, soit décrits. Sauf stipulation contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement - si nécessaire - du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile, et obligatoirement avant la remise d'offres, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis, et de demander les éclaircissements nécessaires.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de fonctionnement, pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de son offre ou pour justifier un mauvais fonctionnement.

L'entrepreneur devra prendre connaissance du document de consultation des entreprises tous corps d'état et des plans correspondants ainsi que ceux établis par le maître d'œuvre.

4.3. RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR

Lire les dispositions communes au marché

4.4. NATURE DES MATÉRIELS

Les matériaux et les matériels utilisés devront être **impérativement certifiés NF**, avoir les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles ils pourront être soumis et répondre exactement aux conditions nécessaires à une parfaite exécution des travaux demandés et à un bon fonctionnement des installations, la présente spécification n'étant pas restrictive.

Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation express et écrite du maître d'œuvre, les frais résultant de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre de service écrit, seront à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre ou à son représentant qualifié tous les procès-verbaux d'essais ou de références que celui-ci demandera.

Le matériel électrique installé devra être choisi dans la gamme retenue par le lot "Équipements électriques" et dans les conditions suivantes :

A - Matériel faisant l'objet de normes UTE

Tout le matériel faisant l'objet de normes UTE devra être conforme à celles-ci.

B - Une marque de qualité existe

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes UTE prévoient l'attribution de la marque, il ne devra être utilisé que du matériel revêtu de la marque nationale de conformité aux normes NF USE ou de la norme UTE.

C - Une marque de qualité n'existe pas

Lorsqu'il n'existe pas de marque de qualité pour un matériel faisant l'objet de normes (normes françaises ou UTE) ou de recommandations de l'UTE, la conformité de ce matériel aux spécifications en vigueur sera garantie par la présentation d'un procès-verbal d'essais délivré par un organisme habilité à cet effet, ou par la possession de l'estampille d'un des organismes de l'union européenne.

D - Matériel ne faisant l'objet ni d'une norme, ni d'une recommandation de l'UTE

Lorsqu'il n'existe aucune norme ou recommandation de l'UTE concernant le matériel utilisé, celui-ci devra présenter toutes les qualités de solidité, de durée, d'isolement et de bon fonctionnement désirables. Il devra notamment répondre aux recommandations ou aux spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel il est destiné.

4.5. LIAISONS AVEC LES AUTRES SECTIONS TECHNIQUES

L'entrepreneur sera tenu de fournir à la date prévue sur le planning, tous les plans d'exécution, les renseignements et les précisions concernant les dispositions ayant une incidence sur les autres corps d'état.

En cas d'erreur, de retard de transmission des documents ou d'omission, il aura à supporter toutes les conséquences qui en découleraient, tant sur ses propres travaux, que sur ceux des autres corps d'état.

Il sera demandé à l'entrepreneur de vérifier la conformité des ouvrages ou des installations des autres corps d'état au fur et à mesure de leur exécution, ceci pour tout ce qui peut avoir une incidence sur ses propres installations, de façon à permettre, dans le cadre du planning, les corrections éventuelles qui seraient nécessaires.

4.6. PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devrait remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

4.7. CONTRÔLES ET ESSAIS

Indépendamment des essais réalisés par l'entreprise pour la mise au point et le réglage de ses ouvrages, le titulaire devra prévoir les frais afférents à la réalisation par des organismes agréés des essais définis dans le CCTG installations de Génie Climatique (brochure 2015 du JO - fascicule CC0- édition janvier 1991) avec fourniture de procès-verbaux.

Il mettra à la disposition du maître d'œuvre ou de son représentant les appareils de mesure et le personnel nécessaires aux contrôles et aux essais des installations, aussi bien pendant l'exécution des travaux qu'à la réception.

4.7.1. Épreuves préalables à la réception

Le combustible nécessaire pour la réalisation des essais sera fourni par l'utilisateur.

4.7.2. Épreuves préalables à la réception

4.7.2.1. Vérifications électriques

Vérification de la continuité de l'alimentation et mesure des isolements.

4.7.2.2. Essais d'étanchéité

L'étanchéité des installations hydrauliques et l'isolement des installations électriques sont réalisés au moment de la première mise en service.

Les essais comprennent :

- ♦ **la vérification de l'étanchéité des installations hydrauliques** par l'absence de fuite, à froid, puis à chaud, sur les réseaux et les appareils. Dans les 2 cas, la pression du fluide dans la totalité de l'installation est au moins égale à 1,5 fois la pression de service en fonctionnement normal, sans être inférieure à 6 bars. Cette vérification de l'absence de fuite doit être réalisée avant la mise en peinture et le calorifugeage des installations.

Elle peut être réalisée par avancement au fur et à mesure des travaux,

- ♦ **la vérification des installations aérauliques** : étanchéité à l'air du réseau **de classe B** demandée ; mesure des débits aux bouches (soufflage et reprise) après équilibrage des installations.

4.7.2.3. Essais de mise en température

L'installation est soumise à 2 cycles de montée en température du fluide caloporteur jusqu'à sa température maximale de fonctionnement.

Il sera vérifié en particulier que les appareils ne subissent pas de détériorations, qu'ils ne se déplacent pas sur leurs supports, que les dilatations se font sans bruit et sans donner lieu à des déformations anormales.

Il sera vérifié le fonctionnement des systèmes de sécurité de l'expansion et des générateurs.

4.7.2.4. Essais des matériels de traitement d'air et de climatisation

Les essais de bon fonctionnement des équipements doivent permettre de vérifier leur capacité à réaliser les séquences et les performances caractéristiques fonctionnelles prévues.

Ils portent sur :

- la vérification du bon sens de rotation des machines tournantes,
- la vérification du réglage de tous les points de consignes des appareils de commande, de régulation et de sécurité,
- la mise en service successive des équipements et le contrôle correspondant des chaînes de démarrage, des asservissements et des signalisations définissant les états obtenus,
- le contrôle de la régulation et de la programmation en s'assurant que le signal émis correspond bien à la variation souhaitée de l'organe commandé,
- la vérification, par simulation des situations possibles et des incidents prévisibles, (manque de débit d'eau, manque de débit d'air, panne d'un équipement secouru...) de la conformité des nouveaux états fonctionnels réalisés (permutation automatique d'appareils, ouverture ou fermeture de vannes ou de registres...) avec contrôle des alarmes correspondantes et de leurs reports.
- Les mesures de température sèche ou/et d'humidité relative seront effectuées avec un thermomètre ou/et hygromètre enregistreur sur une période d'au moins 48 heures et avec une charge thermique au moins égale à 80 % de la charge thermique maximale déterminée par la note de calcul ou spécifiée dans le C.C.T.P,
- Les mesures de vitesses d'air résiduelles seront effectuées avec un anémomètre dans la zone d'occupation,

4.7.2.5. Essai des dispositifs de sécurité et d'alarme

Les dispositifs de sécurité et d'alarmes doivent subir les simulations des conditions entraînant leur déclenchement. (Essais non destructifs). La réponse des dispositifs à ces simulations sera vérifiée.

4.7.2.6. Essais des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques doivent subir un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement.

Ces vérifications porteront sur les matériels tournants (pompes, ventilateurs, aérothermes, ventilo-convecteurs) par des mesures de niveau sonore; sur le bon fonctionnement des divers organes ; sur le bon fonctionnement de l'asservissement entre les différents appareils (fonctionnement en cascade, mise en route des matériels de secours, conditions de fonctionnement simultané ...).

La vérification portera également sur le fonctionnement des régulateurs ou des automates et des vannes motorisées en faisant varier les différents paramètres (thermostats, potentiomètres de réglage, etc...).

4.7.3. Essais pour la vérification des conditions d'ambiance intérieure

Les essais pour la vérification des résultats (températures dans les locaux et réalisation des différents régimes de fonctionnement) seront exécutés conformément aux prescriptions du CCTG - fascicule CC0 paragraphe 6-2.

4.7.3.1. Conditions des essais

Le contrôle des températures ambiantes ne pourra être valablement exécuté que si :

- l'installation est déclarée en ordre de marche
- il est vérifié (par sondage par exemple) que les locaux sont conformes aux hypothèses d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air prises en compte dans l'étude

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

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

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

L'essai doit se dérouler pendant une période où la température extérieure répond aux exigences suivantes :

T_{eb} : T° extérieure de base

T_e : T° extérieure relevée
à un instant t au cours
de l'essai

T_{em} : moyenne de la T°
extérieure pendant la
durée de l'essai

T_i : T° intérieure contractuelle

e : écart entre la T° mini
et la T° maxi extérieure
pendant l'essai

- T° extérieure maximale :

$$T_e \leq T_{eb} + (T_i - T_{eb})/2$$

- Ecart maxi sur 24 h :

$$e \leq (T_i - T_{eb}) \times 0,2$$

- Variations extrêmes :

$$T_{em} - e < T_e < T_{em} + e$$

Au cours de ces essais, les enregistrements de température suivants seront effectués :

- température extérieure
- température dans quelques locaux choisis par le maître d'œuvre.

La première mise en température n'interviendra qu'après séchage des éventuels revêtements rapportés (papiers, peintures, ou autres ...)

Les essais de fonctionnement continu et de températures seront effectués au cours de l'année suivant la réception.

4.8. MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS

Avant la mise en route des installations, l'entrepreneur doit avoir réalisé les opérations suivantes :

- nettoyage et rinçage de l'installation de chauffage en eau non traitée (Le nettoyage de l'installation et le rinçage consistent en 2 remplissages complets et successifs de l'installation, suivis chacun d'une vidange complète et du nettoyage des pots de décantation et des filtres),
- mise en eau et purge d'air,
- traitement initial de l'eau de remplissage si un traitement d'eau est prévu,
- réglage de l'installation,

- équilibrage hydraulique avec remise d'un document donnant la position des différents organes d'équilibrage et les débits correspondants,
- équilibrage aéraulique avec remise d'un document donnant la mesure du débit de chacune des bouches de soufflage et de reprise,
- les réseaux véhiculant de l'eau chaude sanitaire devront être désinfectés, rincés et contrôlés aux frais du titulaire.

4.9. NETTOYAGE

Avant la réception des installations, tous les ouvrages seront correctement nettoyés, notamment les gaines et les locaux techniques.

Le titulaire surveillera et assurera avec le plus grand soin, les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

ARTICLE 5. - RECEPTION PAR LE MAITRE D'OEUVRE

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications du présent descriptif et aux plans du programme, aux propositions remises par l'entrepreneur, aux règlements et aux règles de l'art.

La réception, subordonnée aux essais et à la remise des documents précédemment indiqués, sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie. Cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par le CCTG marchés publics de travaux d'installation de génie climatique - fascicule CC0 - chapitre 6 - édition janvier 1991.

Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées conformes et de ce fait elles seront remises au maître d'ouvrage.

ARTICLE 6. - GARANTIE

La garantie particulière de fonctionnement des installations de chauffage entrera en vigueur dès que la réception aura été prononcée. Elle sera appliquée conformément aux dispositions du CCAP.

Dans les **24** mois suivant la réception, l'entrepreneur devra assurer :

- les interventions éventuelles pour affiner les réglages de ses installations,
- l'assistance technique à l'utilisateur comprenant **au minimum 2** journées de formation pour **3** personnes, et portant sur :
 - l'explication des principes de fonctionnement des installations,
 - les principaux points à contrôler,
 - les mesures d'urgence à prendre en cas d'anomalie ou de panne.

De plus, l'entrepreneur devra la remise d'un guide d'entretien et d'utilisation des installations comportant :

- les opérations de maintenance périodiques à effectuer avec la liste détaillée des travaux et leur périodicité,
- les plans et schémas hydrauliques et aérauliques permettant de comprendre le fonctionnement des installations réalisées,
- les notices techniques des fabricants concernant les matériels principaux.

ARTICLE 7. - REGLES DE DIMENSIONNEMENT

Les appareils et indications représentées sur les plans correspondent à un nombre minimum, à leur type de fonctionnement, par ailleurs le responsable de la présente section technique devra déterminer le dimensionnement et le nombre exact de ces installations techniques par rapport aux exigences et obligations de résultats imposées au cahier des charges (notes de calculs et plans d'exécution à soumettre à l'accord du maître d'œuvre).

Les installations de génie climatique seront dimensionnées pour assurer le confort hygro-thermique dans les locaux aux conditions climatiques définies ci-après.

- ♦ Les déperditions pièces par pièces seront **calculées** par le responsable de la présente section technique, conformément au DTU en tenant compte de **la constitution définitive des parois** et du renouvellement d'air, les calculs devront être acceptés par le maître d'œuvre.
- ♦ L'entreprise de génie climatique devra (en tenant compte de la constitution définitive des parois et des installations), réaliser **un rapport technique de conformité** afin de vérifier si les éléments de construction et les installations de génie climatique respectent la réglementation en vigueur, les calculs devront être acceptés par le maître d'œuvre.

Voir détails tableau récapitulatif de dimensionnement joint **en Annexe**.

ARTICLE 8. - HYPOTHESES DE CALCULS

8.1. HYPOTHESES DE CALCULS

Lire l'étude thermique jointe au marché.

8.1.1. Qualités physico-chimiques de l'eau distribuée

L'entrepreneur devra faire exécuter une analyse de l'eau, avant le début d'exécution des travaux conformément au DTU 60-1 (additif N° 4).

- L'entrepreneur devra lors de la remise des offres définir avec précision le mode de traitement proposé pour :

- la préparation de l'Eau Chaude Sanitaire

Tout système de traitement d'eau proposé devra être soumis au visa du maître d'œuvre.

Le TH de l'eau est de 22°f

8.1.2. Température de l'eau froide distribuée

Ville de référence : Evreux (27)

Pour le dimensionnement de la production d'eau chaude (puissance des réchauffeurs), la température moyenne mensuelle de référence à prendre en compte sera celle du mois le plus pénalisant (en principe **JANVIER**)

Température de référence : 10 °C

8.1.3. Température du réseau primaire du site

Le régime d'eau est de 80/60 pour le réseau primaire de chauffage distribué sur le site.

8.1.4. Environnement intérieur

Les tableaux suivants indiquent :

- **Les températures intérieures à obtenir** (température résultante sèche)

Les abréviations suivantes sont utilisées :

Ti : température intérieure en période d'occupation

Tir: température intérieure réduite (inoccupation ou régime réduit)

NC : non chauffé

Température maximum à maintenir dans les locaux climatisés **26°C**.

Dans les locaux climatisés de type technique, il convient de traiter uniquement la température (pas de contrôle d'hygrométrie).

- Les renouvellements d'air nécessaires

Les abréviations suivantes sont utilisées :

Renouvellement d'air : 25 m³/h par occupant pour les locaux concernés par le code du travail.

AN: air neuf (en provenance directe de l'extérieur)

Arp : air repris

AT : air de transit. Il s'agit :

- Soit d'air quittant un local et destiné à servir de ventilation à un autre local (cas où l'on se place dans le local où cet air doit être évacué)
- Soit d'air entrant dans un local et provenant d'un autre local dans lequel il a déjà assuré la ventilation (cas où l'on se place dans le local ventilé par cet air)

ARj: air extrait, rejeté à l'extérieur

IND: local indépendant pour la ventilation, entrée d'air neuf et rejet particulier pour le local

CHAPITRE II. – AMENAGEMENT DE LA SOUS STATION

ARTICLE. 9. - DESCRIPTION DES PAROIS

9.1. - REVÊTEMENTS DE SOL

Peinture de sol à la charge de la ST peinture

9.2. - PEINTURE INTÉRIEURE

Peinture murale à la charge de la ST peinture

9.3. - PORTES

Portes à la charge de la ST menuiserie.

ARTICLE 10. - VENTILATIONS

AMENEES D'AIR

Situées en partie basse des locaux CVC, elles seront dimensionnées conformément au DTU 65.4 :

- par passage d'air au travers d'une paroi extérieure équipé d'une grille, par un orifice de section au moins égal à :

$$S \text{ (dm}^2\text{)} > P \text{ (kW)} / 23.2 \quad \text{avec } S > 3,5 \text{ dm}^2$$

(Avec P = Puissance totale installée)

SORTIE D'AIR

Elle sera assurée :

- par passage d'air au travers d'une paroi extérieure équipé d'une grille en ventilation haute et basse

Toutes les ventilations basses et hautes seront dimensionnées par le responsable de la présente section technique, elles seront adaptées à leurs implantations.

L'entrepreneur de génie climatique fournira et posera les ventilations basses et hautes (prévoir les percements)

Nota : les finitions côté intérieur des grilles de ventilation seront à la charge du responsable de la présente section technique.

ARTICLE 11. - INSTALLATIONS ELECTRIQUES ET DE SECURITE

11.1. ARMOIRES ÉLECTRIQUES

Le responsable de la présente section technique devra la réalisation complète des armoires électriques dans la sous station.

L'entreprise devra la réalisation de la visite initiale électrique de conformité des installations électriques posées au titre de son marché (voir avec la ST électricité pour fournir un unique rapport)

11.2. ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES APPAREILS

A l'intérieur de la sous station à partir de l'armoire électrique, l'entreprise devra l'alimentation / protections électrique et report alarmes techniques de l'ensemble des installations de génie climatiques posées au titre de la présente section technique.

Les appareils concernés sont :

- Panoplie de chauffage et ECS
- centrales de traitement d'air,
- caissons de ventilation,
- ballon ECS
- tous les appareils posés par la présente ST...

11.3. DISPOSITIFS D'ARRÊT D'URGENCE

11.3.1. Circuits électriques

A l'extérieur de la sous station et à proximité de l'accès seront installés par le responsable de la présente section technique.

- un dispositif de commande pour l'éclairage,
- un dispositif de commande sous verre dormant pour tous les autres circuits électriques.

Chaque dispositif de commande doit être constitué par un interrupteur à coupure omnipolaire ou un dispositif d'arrêt d'urgence, et parfaitement repéré par une plaque signalisatrice gravée.

Les coffrets de sectionnement seront étanches IP 55 conformes à la norme NFC 15.100 ; ils seront en plastique rouge pompier et comporteront en façade une vitre "à casser" à l'aide d'un outil brise-glace accroché au coffret.

La fourniture, la pose et les raccordements par câble U 1000 R02 V entre le coffret de sectionnement et le tableau à l'intérieur de la sous station sont dus au titre de la présente section technique y compris le dimensionnement et la réalisation de mise à la terre (et mise en liaison équipotentielle) des installations de génie climatique.

11.4. ECLAIRAGE

Le responsable de la présente section technique devra la fourniture et la pose de luminaires **dans la sous station**

Les appareils et indications représentées sur les plans correspondent à un nombre minimum, à leur type, par ailleurs le responsable de la présente section technique devra déterminer le dimensionnement et le nombre exact de luminaires par rapport aux exigences imposées dans le présent document (notes de calculs et plans d'exécution à soumettre à l'accord du maître d'œuvre).

L'éclairage devra respecter les conditions fixées par la norme NF C 15.100 et fournir un niveau d'éclairement moyen minimal mesuré horizontalement de :

- 150 lux au sol pour les appareils de génie climatique,
- 200 lux pour les tableaux et armoires de commande,
- 150 lux au sol pour les autres emplacements.

Descriptif technique des luminaires :

- Corps et vasque en polycarbonate moulé
- Eclairage étanche IP65
- Vasque polycarbonate
- 850° IK08
- UGR<28
- Lampe LED
- Clips inox

Il sera fourni également, un bloc d'éclairage portable, rechargeable, installé à demeure à proximité des socles de prises à l'entrée de la sous station, et maintenu constamment en charge.

Le responsable de la présente section technique devra également installer des blocs d'éclairage et de balisage de secours dans les locaux CVC, ils devront rester en fonctionnement après le déclenchement des sécurités du réseau force et éclairage.

11.5. SOCLES DE PRISES DE COURANT

Le responsable de la présente section technique devra installer dans la sous station à 1,50 m du sol du local :

- 2 prises 10/16 A (2P + T) avec circuit protégé par un disjoncteur DR à haute sensibilité,
- 1 prise TBTS 24 V par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité - classe II, installé à demeure, conforme à la norme NF EN 60.742 + 1 lampe BAES de secours.

11.6. PRESCRIPTIONS ÉLECTRIQUES COMPLÉMENTAIRES

11.6.1. Prescriptions particulières aux locaux techniques

Les armoires fournies et posées par la présente section technique comporteront chacune :

- un disjoncteur général à manette extérieure,
- un voyant de mise sous tension,
- un sectionneur pour chaque appareil,
- un discontacteur pour chaque appareil,
- les transfo 48 V ou 24 V pour commande et signalisation,
- un schéma synoptique sur la face avant,
- pour chaque organe : un voyant unique trois fonctions :
 - . lumineux
 - . clignotant
 - . éteint
- un voyant supplémentaire de défaut pour les organes de sécurité,
- les régulateurs,
- Les relais d'asservissement et de fonction,
- un essai de lampes,
- un bornier en attente pour reports d'alarmes et télécommande.

Pour les pompes secourues :

- un commutateur de sélection de l'ordre de marche,
- le relai assurant la mise en route automatique du moteur de secours en cas de panne.

Un bouton poussoir sous coffret avec verre dormant sera placé à l'entrée de chaque local technique pour permettre l'arrêt de l'alimentation électrique du local.

Force motrice et chauffage : alimentation en 380 V - triphasé- 50 Hz et/ou 220 V - monophasé - 50 Hz.
Télécommande 48 V. ou 24 V.

11.6.2. Déclassement (ou compensation de rendement)

Un facteur de déclassement minimum de 10 % sera appliqué sur toutes les barres collectrices, isolateurs, contacteurs, fusibles, démarreurs, etc.

Le soumissionnaire devra, dans son offre, préciser le facteur de compensation choisi.

11.6.3. Armoires électriques

Les armoires auront des dimensions suffisantes pour abriter tout l'appareillage de contrôle et de démarrage relatif aux installations de chauffage.

En outre, une surface frontale et un volume permettant une éventuelle extension de 25 % sera systématiquement prévu dans toutes les armoires.

Les armoires seront adaptées aux opérations, voltage et fréquences, spécifiées.

Un dispositif de coupure automatique stoppera l'alimentation en puissance de l'armoire lors de l'ouverture des portes. Un contacteur manuel, laissé à la disposition de l'exploitant, permettra de remettre manuellement la tension en cas de besoin.

Tous les composants des armoires seront issus (sauf impossibilité) du même fabricant.

La disposition interne des armoires sera étudiée de façon à permettre les interventions uniquement sur la face avant.

Les composants seront disposés d'une façon logique, basée sur la séquence de fonctionnement. D'autre part, leur remplacement (en cas de défaillance) devra s'effectuer le plus aisément possible.

Les démarreurs seront sélectionnés pour un fonctionnement permanent à 55 °C et situés dans les armoires. Ils répondront au tableau ci-après :

Jusqu'à 8 CV	Tous moteurs	Court-circuit
de 8 à 20 CV	Utilisation normale, ventilateur en charge, etc.	Étoile - triangle
de 20 à 50 CV	Toute utilisations	Résistance statorique ou résistance liquide

Des relais ampèremétriques et volumétriques du type thermique seront prévus sur chacune des phases des démarreurs, de manière à couper l'alimentation en cas soit du rupture de courant, soit d'une sérieuse chute de tension et/ou d'une surintensité. Les armoires seront construites en tôle électro-zinguée, d'une épaisseur minimale de 20/10e, et devront présenter toutes les garanties de rigidité. En conséquence, tous les renforts nécessaires devront être installés.

La façade sera constituée par des portes ouvrantes sur paumelles. Les portes auront au maximum une largeur de 0;80 m. Les paumelles seront espacées au maximum de 0,80 m. La fermeture s'effectuera par des crémones faisant serrage en haut et en bas de l'armoire avec poignée de commande extérieure chromée et serrure. Les portes seront équipées de joints d'étanchéité correctement fixés.

Les armoires seront mises à terre, de même que les portes, grâce à des tresses souples.

L'ensemble recevra après dégraissage, une couche de peinture antirouille d'apprêt et deux couches de peinture de finition.

11.6.4. Appareillage

Il sera monté sur châssis en fer profilé DIN.

Ces châssis devront être aisément démontables de l'avant. Les différents appareils devront être fixés solidement par des vis appropriées à leur charge.

Il sera également prévu un emplacement pour l'incorporation des platines de régulation.

La mise en place d'éléments provoquant un échauffement implique une ventilation statique ou dynamique de l'armoire. Dans tous les cas, une filtration est à prévoir ; entrée et sortie d'air par un média sec.

Toutes les armoires seront équipées d'un éclairage intérieur donnant une intensité lumineuse correcte en fonction de la grandeur de l'armoire, commandé par l'ouverture de l'une quelconque des portes et de deux prises de courant mono 220 V + terre et 48 ou 24 volts en façade.

11.6.5. Câblage

Le câblage sera exécuté sous goulottes plastiques de dimensions appropriées. Ces goulottes ne devront être remplies qu'à la moitié de leur profondeur.

Le câblage sera effectué en câbles de la série U 1000 CN.

Ils seront de sections appropriées suivant la puissance.

Aucun câble ne sera inférieur à 1,5 mm² pour les télécommandes et signalisations, et 2,5 mm² pour les alimentations force.

Les conducteurs seront de couleurs différentes suivant les tensions et les phases. Chaque conducteur comportera à chaque extrémité et en parcours une bague plastique de repérage entourant le câble en totalité.

Les raccordements se feront par des cosses ou des embouts sertis à la pince.

Les raccordements sur les contacteurs seront faits de telle sorte que l'on puisse aisément insérer une pince ampèremétrique, (arrêt sur peigne obligatoire).

11.6.6. Identification des appareils

Tous les appareils situés à l'intérieur des armoires seront repérés par des étiquettes plastiques, gravées et vissées sur le châssis de supportage.

Ces étiquettes comporteront le repère du schéma et l'appellation en clair de l'appareil alimenté (voir fin de paragraphe).

11.6.7. Façades

- Les façades comporteront les voyants de signalisation, les commutateurs de commande, les voltmètres, ampèremètres, et appareils divers, tels que demandés sur les schémas.
- Un schéma synoptique de l'installation desservie sera fixé à demeure, et sous protection, sur la face avant de l'armoire.
- L'identification se fera par des étiquettes gravées et vissées.
- Ces étiquettes comporteront l'appellation en clair de l'appareil alimenté.
- Tous ces appareils en façade seront repérés.
- Sur l'un des côtés de l'armoire, sera sortie une poignée de manœuvre du sectionnement général.

11.6.8. Voyants

Pour chaque appareil, un voyant unique sera installé :

- voyant allumé : fonctionnement de l'appareil ;
- voyant clignotant : défaut ;
- voyant éteint : arrêt.

11.6.9. Essais lampes de signalisation

Un bouton poussoir pour essai de fonctionnement de l'ensemble des voyants placés en façade de l'armoire, sera prévu.

11.6.10. Télécommande et report signalisation

Un bornier permettra d'assurer les raccordements électriques nécessaires aux fonctions suivantes :

- a) Mise en service de l'ensemble de l'installation de chauffage relative à l'armoire électrique, télécommande.
- b) Arrêt de l'ensemble de l'installation, télécommande.
- c) Report défauts, un pour chaque zone de l'installation.

11.6.11. Liaisons extérieures

Les câbles utilisés seront de la série RO 2V, sauf stipulation contraire. Les sections seront calculées suivant le tableau 3 S de la norme NF C 15.100 en tenant compte du coefficient de proximité.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité (sur le bornier de l'armoire et sur l'appareillage d'utilisation) et en parcours à intervalles réguliers, par des bagues plastiques indestructibles.

Au raccordement sur les borniers d'armoires, les câbles devront être fixés et les conducteurs raccordés de telle façon que l'on puisse aisément insérer une pince ampèremétrique (arrêt sur peigne obligatoire).

Les câbles seront mis en place, soit sur chemin de câbles, soit sous tubes acier. Les chemins de câbles ne seront utilisés qu'à partir de trois câbles. Pour des quantités inférieures, les câbles seront posés sous tubes acier jusqu'à 2 m de hauteur et sur colliers tamponnés au-dessus (espacement maximum des colliers : 0,33 m).

Les chemins de câbles ne devront présenter aucune discontinuité : ils seront éclissés entre eux et mis à la terre.

Ils devront être parfaitement rigides, d'équerre, de niveau et ne présenter aucune arrête vive (aucune flèche ne sera admise).

Les supports de chemins de câbles seront galvanisés.

les câbles seront soigneusement rangés en nappe dans les chemins de câbles, sans toutefois dépasser la moitié de la hauteur du chemin de câbles. Ils seront fixés par des colliers par groupes de quatre au maximum. L'espacement maximum des colliers sera de 0,33 m. Pour chaque chemin de câbles, le tableau 52 H de la norme NF C 15.100 sera respecté.

Les fourreaux acier seront soigneusement ébardés et comporteront des embouts de protection aux extrémités.

Afin de préserver l'accessibilité permanente à tous les câblages, la séparation de supportage entre courant fort et courant faible (télécommande) devra être assurée depuis les armoires jusqu'aux appareils terminaux.

Les fourreaux acier ne devront créer aucun pont rigide pour les alimentations d'appareils placés sur des systèmes anti-vibratiles.

Les alimentations d'appareils restant apparents dans les locaux non techniques se feront sous fourreaux encastrés, sauf stipulation contraire, l'encastrement étant à la charge du responsable de la présente section technique.

11.2.12. Remarque générale

Tous les appareillages comportant des pièces tournantes (pompes, etc.) isolés et hors des locaux techniques seront alimentés en force motrice et télécommande depuis le local technique le plus proche ou depuis le local technique dans lequel est situé l'éventuel élément l'asservissant. Il en va de même pour des appareils dont le fonctionnement est asservi mais qui peuvent être situés dans plusieurs locaux techniques.

Tous les appareils hors du champ de vision immédiat de l'armoire, même dans l'enceinte du local technique, comporteront des dispositifs de coupure de proximité.

Les schémas électriques des armoires et ceux des raccordements extérieurs correspondants seront exécutés sur schémas adhésifs « Scotch Coll » fixés à demeure sur la face interne des armoires.

ARTICLE 12. - SIGNALÉTIQUE

12.1. - REPÉRAGE, FLÉCHAGE, SCHÉMAS À AFFICHER

12.1.1. Généralités

L'ensemble de l'installation devra être repéré et étiqueté en respectant le code des couleurs conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

12.1.2. Repérage des tuyauteries

Les tuyauteries seront repérées par des anneaux réalisés par des bandes adhésives autocollantes aux couleurs normalisées.

Les anneaux d'identification seront disposés :

- de part et d'autre de chaque élément de robinetterie
- de part et d'autre de chaque traversée de cloison
- de part et d'autre de chaque dérivation sur les réseaux principaux et secondaires
- tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

Sur ces anneaux apparaîtront clairement :

- le sens du fluide : aller, retour, recyclage
- la nature du fluide

Un complément de repérage indiquera grâce à des flèches autocollantes le sens du fluide et sa nature (EC, EF, ECS,...).

12.1.3. Repérage de la robinetterie

Chaque élément de robinetterie sera repéré par une étiquette plastifiée avec chiffre gravé. L'étiquette sera fixée de façon inamovible sur l'élément qu'elle repère.

Tout autre indication utile NF, NO, flèche, sera indiquée.

Le numéro d'ordre gravé sera reporté sur tous les documents d'exécution (plan, schémas).

12.1.4. Repérage des appareils

Chaque appareil sera repéré **par une étiquette plastifiée comportant un chiffre gravé et la fonction de l'appareil gravée.**

Ces étiquettes seront fixées de manière inamovible.

Le numéro d'ordre gravé sera reporté sur tous les documents d'exécution (plan et schémas).

Tous les appareils porteront une étiquette gravée et robuste, d'une couleur différente selon la nature des circuits, qui sera posée sur un support métallique et indiquera leur fonction et le repère sur les schémas.

Toutes les étiquettes seront vissées et collées.

Les pompes, ainsi que les distributions générales, comporteront l'indication de la nature du circuit.

Les circuits hydrauliques seront repérés aux teintes conventionnelles au moyen de bandes adhésives de couleur indiquant la nature et le sens de l'écoulement des fluides et plus précisément au droit des trappes d'accès, dans chaque trémie accessible, dans les locaux techniques, galeries techniques, repérage de tous les sens, après chaque dérivation et de part et d'autre d'un franchissement de cloison ou plancher.

Toutes les vannes porteront une étiquette pendante, très solidement attachée. Elle sera en Plexiglas gravé sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit.

Elle comportera un numéro composé indiquant suivant un code :

- le circuit auquel elle appartient
- sa fonction
- tout autre renseignement utile

Les numéros seront eux-mêmes reportés sur tous les plans et schémas.

Dans chaque local technique sera prévu, à charge du présent marché, un schéma plastifié des installations.

L'emplacement et la pose seront à la charge de l'entreprise sur les indications du Maître d'oeuvre.

Chaque schéma de principe devra comporter :

- le repérage de l'installation
- le cartouche de l'entreprise
- l'installation technique
- la légende des différents circuits
- la nomenclature de la robinetterie (rep. désignation, marque, type, diamètre, nombre)
- le coloriage des différents circuits hydrauliques

Un principe de repérage sera adopté pour tous les équipements multiples.

Celui-ci sera identique sur tous les documents techniques de l'entreprise, plans, schémas de principe, carnets de détails etc...

- pompes (P1/P2/P3, etc.),
- caissons de traitement d'air (CTA 1/CTA 2/CTA 3, etc.),
- climatiseurs (CL1/CL2/CL3, etc.),
- ventilo-convecteurs (VC1/VC2/VC3, etc.),
- radiateurs (Ra1/Ra2/Ra3, etc.),
- armoires électriques (AE1/AE2/AE3, etc.),

12.1.5. Repérage des armoires électriques

Toutes les armoires seront repérées suivant les indications du paragraphe précédent.

Les bornes et câbles seront tous repérés.

Tous les éléments amovibles (disjoncteur débrochable....) seront repérés à la fois sur le support du dit élément et sur l'élément lui-même.

12.1.6. Schémas à afficher

L'entrepreneur devra l'affichage, (fixé sur support bois), sous verre ou sous forme de tirage plastifié renforcé, à l'intérieur des locaux CVC du schéma de principe de l'installation du local concerné sur lequel seront indiqués les repères décrits aux paragraphes précédents.

Il devra également installer à l'intérieur de chaque armoire électrique le schéma de celle-ci sous pochette plastifiée.

12.1.7. Tablettes pour suivi maintenance

L'entrepreneur devra la mise en place à l'intérieur de la sous station une tablette en bois d'environ 50cm * 40cm avec un tiroir en dessous d'une hauteur de 15cm, afin de stocker l'ensemble des documents liés à la maintenance (carnets de maintenance, documentation techniques des équipements.).

12.1.8. Boîte à clés

L'entrepreneur devra la fourniture et pose de boîtes à clés devant la sous station.

ARTICLE 13. - RÉSEAU DE CHALEUR

L'entrepreneur réalisera en lieu et place de l'existant un nouveau réseau de chaleur du bâtiment 310 à la chaufferie C5. Il devra reprendre au maximum le même cheminement (voir plan)

Le réseau existant sera entièrement déposé.

Toutes les canalisations enterrées (réseaux primaires ou secondaires de chaud) seront réalisées en tubes de résine époxy armé de fibre de verre décrits ci-après. Les limites du réseau à réaliser figurent sur les plans.

L'entreprise devra :

- la vidange du réseau de chaleur existant à partir de la chaufferie centrale (toutes sujétions incluses).
- la création d'un nouveau réseau de chaleur pour l'alimentation du bâtiment conformément aux plans.
- **le remplacement des pompes à vitesse variable** au départ du réseau de chaleur situé dans la chaufferie C5 et le raccordement sur la GTC afin d'assurer en débit le nouveau raccordement de chaleur (bâtiment 310 et 315).

Une chambre de vannes près du bâtiment 315 est en place afin d'assurer la liaison entre le nouveau réseau et la chaufferie (voir plans)

Le dimensionnement du réseau est à la charge de l'entreprise.

13.1. - TRAVAUX DE TERRASSEMENT

Les travaux de terrassement, tranchées, stockage de terres, remblaiement sont à la charge de la section technique VRD.

Pour le terrassement le lot VRD devra à minima :

- Lit de sable ep 10 cm,
- Recouvrement sable 10 cm au dessus de la génératrice supérieur,
- Grillage avertisseur normalisé,
- Recouvrement GMT 0/31.5

Le recouvrement total sur la génératrice supérieur **doit être à minima de 80 cm**. Le fournisseur du réseau de chaleur devra valider la coupe de principe de la tranchée pour assurer la garantie.

Ouvrages divers dus par le responsable de la présente section technique :

La dépose du réseau de chaleur existant

La fourniture et pose du nouveau réseau de chaleur conformément aux plans

La fourniture et pose de fourreaux pour la GTC

Les vannes de raccordements

Les chambres de vannes, de compensateurs seront réalisées en maçonnerie ou en béton par le responsable de la présente section technique conformément au mode de pose du fabricant.

L'entrepreneur doit également tous les percements, scellements, points fixes, pénétrations des bâtiments, rebouchage avec finitions à l'identique et plus généralement tous les ouvrages nécessaires à la réalisation en parfait ordre de marche de ses installations

Les travaux comprennent la condamnation, la purge et la remise en eau de tous les réseaux impactés lors des modifications.

13.2. - TUYAUTERIES PRÉ-ISOLÉES

Nature des canalisations

Les tuyauteries pré-isolées seront constituées d'un tube caloporteur en résine Epoxy renforcé de fibres de verre, d'une isolation thermique en mousse de polyuréthane injectée et d'une enveloppe externe en PEHD.

Performance thermique exigée des tuyaux pré isolés : classe 6

Les tuyauteries pré-isolées devront pouvoir supporter :

- une température de service de 110°C,
- une pression de service continue de 10 bars.

Les tuyauteries devront avoir au minimum un coefficient de sécurité de 3, établi en conformité avec la norme NF T 57-205.

La tuyauterie interne sera réalisée en résine époxy et comprendra:

- un revêtement intérieur en résine renforcée par un voile de verre C (taux de résine $\geq 70\%$). L'épaisseur de revêtement sera de 0,5 mm minimum.
- une structure filamenteuse en résine époxy renforcée par des fils de verre continus enroulés et liés par une matrice époxyde. (taux de verre $\geq 70\%$).
- un revêtement externe en résine pure d'épaisseur minimale 0,3 mm.

La résine sera à base d'amine aromatique. (Les résines polyester ou dérivées sont prohibées).

Tous les raccords seront réalisés en résine époxy par enroulement filamenteux. Les raccords obtenus par moulage, par injection ou contact sont prohibés.

Les brides seront en résine époxy et enroulement filamenteux. La face en contact avec le joint comportera des rainures pour éviter toute sortie du joint. Les collets et brides en acier sont prohibés.

Les raccordements de tubes se feront par emboîtement cylindro-coniques. Les tubes seront munis d'une tulipe conique à une extrémité et d'un bout mâle cylindrique à l'autre.

Tous les raccords seront à emboîtement conique femelle.

La colle employée sera à 2 composants, pré-dosée et polymérisée à chaud (180°C) à l'aide de manchettes chauffantes à thermostat. La colle et les manchettes chauffantes seront impérativement fournies par le fabricant du tube.

La température de transition vitreuse (TG) du stratifié constituant le tube sera de 140°C minimum. Les tubes devront avoir satisfaits aux résultats des essais à long terme conformes à la norme NF T 57-207 permettant d'obtenir les courbes de régression. (épaisseurs, nature et accessoires du tube proposé en tout point conforme).

Les tubes internes des canalisations devront avoir les épaisseurs minimum suivantes :

Ø nominal en mm	25	40	50	80	100	125	150	200	250	300
Epaisseur en mm	3,5	3,5	3,6	3,6	4,6	4,6	4,6	5,1	5,1	5,1

Les canalisations seront calorifugées en usine par de la mousse polyuréthane injectée de densité 80kg/m³, protégée par une enveloppe externe en PEHD . Le calorifuge des jonctions se fera grâce à un manchon en PEHD et l'injection de mousse époxy.

L'extrémité de calorifuge en bout de réseau ou au droit d'une discontinuité sera recouverte par un manchon thermorétractable assurant l'étanchéité. (Les extrémités du calorifuge seront protégées par un revêtement bitumineux servant de protection provisoire pendant le stockage).

Manutention et stockage

Les tuyaux qui auront une longueur de 12 m ne devront pas être déchargés par des câbles ou des chaînes qui risqueraient d'endommager l'enveloppe de polyéthylène.

Le stockage doit se faire sur une surface plane ou sur bastinges, sur une hauteur maximale de 2 m.

Pose de tuyaux

L'entrepreneur n'utilisera jamais de tuyaux pour soutenir une conduite.

Coupe de tuyau

S'il est nécessaire d'enlever une partie de l'isolation et du PEHD pour couper une conduite, à la longueur convenable, il convient alors de bien nettoyer l'extrémité libre du tube sur une longueur de 220mm.

L'enveloppe de polyéthylène est sciée sur toute la circonférence.

Manchons de raccordement (continuité du calorifuge)

Le raccordement entre les tuyaux est réalisé à l'aide de manchons en PEHD à l'intérieur desquels sera coulée une résine époxy expansive à 250 kg/m³ minimum (mise en œuvre par le fabricant des canalisations).

Cette résine époxy aura une conductivité thermique inférieure à 0.045w/m°K à 20 °C.

Ces manchons disposeront d'une étanchéité à l'eau renforcée par thermorétractable.

Les coudes et les piquages (sauf s'il s'agit de point de blocage) seront pré-isolés en usine selon le même procédé. Les joints seront traités sur place par le fabricant (fournisseur), comme les raccordements.

Dilatation

Les dilatations des réseaux seront absorbées par la géographie du réseau, selon les prescriptions du fabricant en rapport avec la qualité de prestation recherchée par le maître d'œuvre.

Butées béton

Des butées en béton seront systématiquement installées aux piquages (tés) et aux changements de direction (coudes).

Elles ont pour fonction d'empêcher tout mouvement du réseau enterré, qui aurait pour conséquence d'induire des contraintes excessives au voisinage des raccords.

Les butées béton doivent répondre aux standards de diamètres et à la configuration du changement de direction. Elles seront impérativement réalisées suivant les prescriptions du fabriquant du réseau.

Il sera notamment impératif de respecter les points suivants:

- le béton enveloppera le raccord de manière à faire correspondre le centre de poussée du réseau avec le centre de la surface de contact de la butée; à défaut les efforts mis en jeu n'assureraient pas l'équilibre de la butée dans des conditions satisfaisantes.
- la surface de contact prendra obligatoirement appui sur le bord de la tranchée et non sur le remblai.
- le calorifuge pénétrera de 50 mm au moins dans la butée béton
- aucune surcharge ne doit venir appuyer sur la butée en béton (chambre de tirage, regard,...)

Points fixes

Il sera réalisé des points fixes à tous raccords avec des canalisations en acier.

Le rôle des points fixes est d'empêcher l'acier de transmettre des efforts de dilatation beaucoup plus importants, aux tubes en résine époxy armée.

Les règles à observer sont les suivantes:

- Les points fixes seront réalisés au plus près de la liaison acier/résine (au droit de la bride en acier)
- les dimensions seront en rapport avec les efforts exercés et avec le diamètre
- les points fixes seront réalisés de façon à assurer un véritable blocage de la tuyauterie acier. Aucun doute ne devra subsister quant à la capacité du point fixe à assurer cette fonction.

Assistance du fabricant

L'installateur devra présenter, dès la remise des offres, un document du fabricant certifiant l'assistance de ce dernier à tous les travaux de mise en œuvre.

Le projet de l'installateur devra en outre être visé et approuvé par le fabricant puis soumis au visa du Maître d'Oeuvre avant tout commencement des travaux.

Après achèvement des travaux, il remettra au Maître d'Oeuvre un P.V. de bonne conformité portant le visa du constructeur de tubes pré-isolés.

13.3. - VANNES D'ISOLEMENT

Le réseau devra être conçu de telle sorte qu'une intervention sur un point quelconque de celui-ci n'oblige qu'à une vidange minimale du circuit. Chaque antenne du réseau devra être isolable par vannes adaptées aux températures et pression du fluide véhiculé (θ : 110 °C, PN16). Chaque antenne sera également munie d'une vanne d'équilibrage (avec prises pour lecture du débit).

Toutes les vannes d'isolement seront à boisseau sphérique. Les vannes d'équilibrage ne serviront pas à l'isolement.

Les regards de visite sont installés obligatoirement pour l'accès aux vannes d'isolement et sont à la charge de l'entreprise

13.4. - FOURREAUX AUX AIGUILLES ET CHAMBRES DE TIRAGE OU DE VISITE

L'entrepreneur devra la fourniture et pose de 2 fourreaux en PVC lisse de diamètre de 60mm, aiguillés parallèles aux canalisations du réseau de chaleur.

Ces fourreaux déboucheront dans les chambres de tirage de type L2T (à chaque piquage ou changement de direction et tous les 50 m) et comprendront les pénétrations (perçement, scellement, rebouchage, finitions...) dans les bâtiments. Les tampons seront en fonte de type 400 Kn sur voirie ou 250 kn sur chemin piéton.

ARTICLE 14. PRODUCTION DE CHALEUR

Les installations de production de chaleur dues au titre de la présente section technique comprendront principalement le dimensionnement, la fourniture, la pose et la mise en service des équipements décrits ci-après.

Il sera prévu au titre des travaux :

- La mise en place d'un échangeur à plaques raccordé au nouveau réseau de chaleur et assurant la production de chauffage et la production d'un ballon mixte ECS
- Les raccordements électriques / alarmes de l'ensemble de l'installation « y compris armoires électrique, commande, régulation... »

L'entreprise devra la pose d'un échangeur à plaques calorifugés avec ses accessoires purges et vidange raccordée sur le réseau de chaleur :

- Echangeur à plaques composé de plaques INOX 316 assemblées avec des joints Nitrile (type Rubis de chez Atlantic ou similaire).
- Puissance de l'échangeur selon l'étude thermique et calcul besoin ECS du bâtiment (estimation 100 KW)
- Ensemble complet, monté sur bâti support, prêt à être raccordé et calorifugé

L'installation sera munie d'un comptage de calories en chaud raccordée à la GTC du site.

Toutes sujétions du fabricant pour un parfait fonctionnement

ARTICLE 15. DESCRIPTION DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE

Les installations de distribution/émission de chaleur dues au titre de la présente section technique, concernent la réalisation des équipements techniques :

- les réseaux de chauffage dans la sous station
- les réseaux de chauffage depuis la sous station pour tout le bâtiment
- Les émetteurs de chaleur dans le bâtiment

Les diamètres des tuyauteries et dimensions des collecteurs et bouteilles de mélanges sont déterminés sur la base des vitesses d'écoulements suivantes :

- 0,1 m/s dans les bouteilles de mélange,
- 0,3 m/s dans les collecteurs,
- 0,8 m/s pour les réseaux situés dans les locaux,
- 1,5 m/s pour les réseaux situés en faux plafonds, gaines et locaux techniques.

Les tuyauteries sont dimensionnées afin de ne pas dépasser une perte de charge linéique de 15 mmCE/ml.

ARTICLE 16.- DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EN SOUS STATION

La distribution secondaire sera raccordée à un collecteur horizontal calorifugée avec ses accessoires purges et vidange et selon les besoins détaillés au paragraphe suivant pour le bâtiment :

- d'un ou plusieurs circuits aller/retour à température régulée,
- d'un ou plusieurs circuits aller/retour à température constant
- des robinets et vannes d'isolement et de réglage,
- des pompes et circulateurs,
- des vannes motorisées et des panoplies complètes de régulation numérique de température ;
- des instruments, thermomètres, manomètres ;
- **d'un appareil de filtre à boues magnétique**
- **d'un système de remplissage automatique du réseau secondaire raccordé à la GTC**
- **d'un équipement pour assurer le traitement de l'eau et injecter un inhibiteur de corrosion**

Il sera prévu 3 départs à température variable, destinés à alimenter le réseau

DEPART N°	DESTINATION
1	- radiateurs de l'aile Ouest du bâtiment
2	- radiateurs de l'aile Est du bâtiment
3	- ballon ECS mixte de 1 500 L

Le réseau sera réalisé en acier (certifié NF) en sous station.

L'installateur doit également la réalisation des armoires électriques de commande, de puissance, de protection, de signalisation et de régulation reliée à la GTB en sous station ainsi que les raccordements et asservissements électriques de tous les équipements de la présente section technique depuis l'amenée de puissance TRI 400 V+T+N laissée à proximité sous forme de brin mou par le lot électricité.

16.1. - ALIMENTATION EN EAU

Les travaux à exécuter concernent la réalisation complète en parfait état de fonctionnement y compris contrôles, essais et mise en service de la distribution d'eau de ville alimentant les installations de productions de chaleur.

Les prestations comprennent sur la nouvelle arrivée générale (lot vrd) dans la sous station du bâtiment :

- une vanne d'isolement,
- un filtre à tamis,

- un disconnecteur,
- un compteur d'eau
- un manomètre avec robinet d'isolement,
- un pressostat de sécurité.

16.2. - TRAITEMENT D'EAU DU RÉSEAU DE CHAUFFAGE

En fonction des caractéristiques de l'eau distribuée, il sera prévu un dispositif de traitement de l'eau de chauffage adapté pour obtenir d'une manière permanente les caractéristiques suivantes au minimum :

- titre hydrotimétrique total (TH): $0 \leq TH \leq 1$,
- potentiel hydrogène (ph): $9,6 \leq ph \leq 10,6$,
- contenance en oxygène: $\leq 0,1$ mg/litre,
- phosphate P_2O_5 : de 5 à 30 mg/litre (toujours < 40 mg/litre).

Le traitement devra s'adapter aux exigences du fabricant des équipements pour la qualité de l'eau

16.3. - ENSEMBLE DE FILTRATION

L'installation circuit fermé, comportera sur le retour un filtre à boue magnétique en dérivation (MAGN'NET EVO de chez atlantic ou équivalent). Le débit traversant l'appareil devra être d'environ 25% du débit du circuit retour chauffage.

Un coffret de contrôle indiquera si le filtre est encrassé et protège la pompe par un contrôleur de débit.

16.4. - Vase d'expansion

L'installation circuit fermé, comportera sur le retour, un ou des vases d'expansion.

Caractéristiques

- Vase fermé comportant une vessie gonflée à l'azote ou à l'air,
- Tubulure de raccordement avec robinet de vidange à boisseau,
- Dispositif de purge de gaz.
- dimensionnement à la charge de l'entreprise

16.5. - Groupe de remplissage automatique

L'entrepreneur mettra un groupe de remplissage automatique du réseau secondaire relié à la GTC :

Caractéristiques

- robinets d'arrêt
- manomètre
- compteur relié à la GTC afin de connaître la quantité de complément d'eau du réseau

En cas d'un complément anormal d'eau dans le circuit secondaire, une alerte sur la GTC devra apparaître.

16.6. - EQUIPEMENTS DES CIRCUITS HYDRAULIQUES

Chaque départ sera muni :

- De deux pompes simples montées en parallèle. Chaque pompe devra être capable d'assurer seule la totalité des besoins. La deuxième pompe assure la redondance des moyens. **Les circulateurs jumelés ne sont pas admis.**

Selon les besoins, il s'agira en fonction du débit nécessaire :

- de pompes à débit variable de classe A (haut rendement) pour les circuits radiateurs, ballon mixte ECS
- de pompes à débit constant de classe A (haut rendement) pour les circuits température constante,

Chaque pompe sera équipée :

- De vannes d'isolement ¼ tour à passage direct,
- De manchettes antivibratiles en amont et aval,

- D'un clapet anti-retour en aval,
- D'un filtre avec vanne de chasse, en amont,
- D'un ensemble manométrique différentiel.

Chaque circuit sera équipé :

- D'un dispositif de purge automatique en chaque point haut (ramené à hauteur d'homme)
- D'un dispositif de vidange en chaque point bas
- D'un thermomètre sur l'aller
- D'un thermomètre sur le retour
- D'une vanne d'isolement ¼ tour à passage direct sur l'aller et le retour. Ces vannes devront toujours être manœuvrables du plancher de service.
- D'un manomètre

ARTICLE 17. - DISTRIBUTION SECONDAIRE

17.1. RÉSEAUX DANS LE BÂTIMENT

L'entreprise devra, le dimensionnement et la réalisation des réseaux radiateurs

Les cheminements des réseaux hydrauliques seront localisés :

- Dans les faux plafonds, à l'intérieur des locaux afin d'éviter l'encombrement des plénums des couloirs.
- L'entreprise titulaire de la présente section technique devra l'ensemble des réservations et calfeutrements pour le passage de ses nappes de tuyauteries.

17.1.1. Réseaux collectifs

La distribution secondaire sera réalisée en acier Electrozingué épaisseur 1,5 mm sous avis technique et norme NF pour le chauffage.

L'installation comprendra principalement :

- Les vannes d'isolement, de réglage,
- Les appareils de mesure (pression, température).
- Les doigts de gant pour les capteurs.
- Les purges d'air en points hauts du réseau.
- Les points bas et dispositifs nécessaires aux vidanges.
- Les dispositifs de dilatation.
- Le calorifuge des tuyauteries.

Les raccords se feront par sertissage avec raccords en acier électro-zingué. Joint torique EPDM et noir sous avis technique pour le chauffage et norme NF.

Il sera prévu à chaque pied de colonne et sur chaque antenne principale :

- 1 vanne d'isolement sur l'aller ;
- 1 vanne combinant réglage, mesure, isolement et vidange sur le retour ;

Il sera prévu en extrémité de chaque colonne ou réseau de distribution :

- 1 by pass de circulation permanente ;
- 1 organe d'équilibrage

Les points hauts de tous les circuits seront pourvus d'un purgeur d'air automatique, de grande capacité, à flotteur et clapet d'étanchéité avec purge manuelle ramenée en partie basse et robinet situé à hauteur d'homme.

Chaque circuit hydraulique sera équipé d'un pot de décantation et d'une chasse rapide avec vanne à boisseau sphérique de DN 50 mm au minimum.

Les pentes de canalisations seront réalisées pour permettre autant que possible une purge d'air naturelle. Elles devront permettre la vidange totale de l'installation.

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires seront recouverts de deux couches de peinture antirouille, de teintes différentes.

Les surfaces traitées seront préalablement brossées et dégraissées.

Pendant l'exécution des travaux, les tubes seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à éviter l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques, ainsi qu'à un essai de circulation,

Fourreaux

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de la totalité des fourreaux qui seront à installer pour chacune des traversées de murs, planchers, cloisons.

Les fourreaux seront protégés contre l'oxydation et ils devront être apparents sur leurs extrémités.

En sol, ils dépasseront de 0,03 m le niveau du revêtement fini.

Dans tous les cas, le vide entre fourreau et tuyau sera bouché par un produit souple formant solin pour les parties verticales et arasé pour les parties horizontales. Produit ne durcissant pas, résistant à la chaleur et au froid, assurant une très bonne isolation phonique.

Supports de tuyauteries

Les supports permettront la libre dilatation des tuyauteries avec interposition d'un matériau résilient entre les surfaces de frottement.

Percements et bouchages

L'entrepreneur devra fournir, en temps voulu, les réservations nécessaires pour le passage de ses tuyauteries.

Il devra également les bouchages et les raccords après passage de ses tuyauteries.

Ces bouchages seront exécutés avec les mêmes matériaux que ceux constituant la paroi ou le plancher traversé.

Précautions contre le bruit

L'entrepreneur respectera la notice acoustique ci-jointe.

L'entrepreneur devra la fourniture de tous les éléments nécessaires qu'il jugera utiles à un fonctionnement conforme aux normes.

Il devra prendre toutes les précautions pour éviter la propagation des bruits et vibrations provoqués par le fonctionnement de ses installations.

En conséquence, tous les appareils générateurs de bruits devront être isolés du Gros-œuvre, notamment au moyen de dispositifs spéciaux.

Seront dus à cet effet : tous les revêtements, tous garnissages, qui seront nécessaires, le Maître d'ouvrage se réservant le droit de faire procéder lui-même après achèvement des travaux à toutes les modifications qui seront nécessaires pour atteindre les performances acoustiques conformes à la réglementation.

Dilatation

Les réseaux horizontaux devront comporter, si nécessaire, des lyres de dilatation ou compensateurs de dilatation sur les parties droites, et à chaque joint de dilatation.

Entre chaque lyre, il sera prévu un point fixe, solidement ancré.

Le piquage des colonnes sur les collecteurs devra comporter une partie horizontale minimum de 40 fois le diamètre extérieur du tube.

17.1.2. Boucles horizontales de distribution

La distribution monotube qu'elle soit série ou dérivée est interdite quel que soit le matériau utilisé.

Les boucles de distribution du chauffage alimentant les différents locaux chauffés énumérés ci-dessus, seront réalisées selon le mode bitube apparent. Elles seront réalisées en acier électrozingué, épaisseur 1,5 mm mini (marque NF obligatoire).

Les raccordements se feront essentiellement par sertissage avec raccords en acier électro-zingué. Joint torique EPDM et noir sous avis technique pour le chauffage

Toutes les traversées de murs, planchers ou cloisons seront réalisées sous fourreaux, laissant les tubes libres pour la dilatation.

ARTICLE 18. - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET MISES EN ŒUVRE

18.1. CIRCULATEURS OU POMPES

Leur fonctionnement devra être silencieux, **communiquant** pour une GTC et à haut rendement.

Les circulateurs et pompes qui seront à vitesse variable disposeront **d'un moteur « ECM » ou « Electronically commuted motor ».**

Ils seront à haute efficacité énergétique avec un (E.E.I.) **inférieur à 0,23.**

Les circulateurs ou pompes devront être sélectionnés pour répondre parfaitement aux besoins. Le surdimensionnement générant des bruits d'origine hydraulique ne seront pas admis. Afin d'assurer une uniformité de maintenance, l'entrepreneur prendra la même marque des pompes les plus récentes du site.

Le branchement en monophasé (230V) sera au maximum privilégié.

Caractéristiques :

- * Raccordement à la tuyauterie par cône
- * Sur l'aspiration au minimum 4 fois la différence des diamètres (diamètre tuyauterie et diamètre pompe)
- * Sur le refoulement au minimum 7 fois la différence des diamètres

Disposition :

- Pour les pompes horizontales :
Sur un massif de propreté en béton de dimensions en rapport avec le volume et le poids du groupe.
- Pour les circulateurs (simple ou double)
Sur la tuyauterie.

Équipements :

- * Un jeu de manchettes anti-vibratiles sur l'aspiration et le refoulement
- * Un filtre à tamis sur l'aspiration (75 µ minimum)
- * Un clapet anti-retour au refoulement
- * Deux vannes d'isolement ¼ tour à passage direct (une sur l'aspiration, une sur le refoulement)
- * Un manomètre avec vannes d'isolement amont-aval (différentiel filtre et pompe)
- * Permutation automatique (cas des circulateurs doubles).

Toute cette robinetterie sera obligatoirement dans le diamètre nominal de la tuyauterie.

Limite d'utilisation et construction

TYPE DE POMPES	LIMITES D'UTILISATION	CONSTRUCTION
----------------	-----------------------	--------------

Groupes de pompes horizontales sur socle (centrifuges) > 30 m ³ /h	Pression de service ≤ 10 bars T° ≤ 110 °C	Corps fond et roues en fonte. Arbre en acier inox. Rotor noyé Etanchéité par garniture mécanique tournante
Groupes Verticaux Monoblocs (centrifuge) ≤ 30 m ³ /h	Pression de service ≤ 10 bars T° ≤ 110 °C	Corps fond et roues en fonte. Arbre en acier inox. Rotor noyé Etanchéité par garniture mécanique tournante

18.2. CANALISATIONS

La distribution secondaire en sous station jusqu'aux boucles horizontales exclues sera réalisée acier.

Les canalisations horizontales des réseaux collectifs seront en acier électrozingué épaisseur 1,5 mm (**marque NF obligatoire** et sous avis technique pour le chauffage), les canalisations de distribution seront parfaitement alignées et posées de telle sorte qu'aucune flexion ou torsion ne soit imposée par les fixations.

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la vidange totale de toute l'installation ainsi que la purge d'air.

Les colonnes verticales seront munies de purgeurs automatiques à grand débit en partie haute et vannes d'isolement et de vidange en partie basse. Elles alimenteront les gaines palières. Chaque colonne retour sera équipée d'une vanne d'équilibrage à lecture de débit.

Les organes de réglage et d'isolement seront obligatoirement placés dans les parties communes accessibles mais sans pour autant trop dépasser.

L'assemblage se fera au maximum **par sertissage conforme la norme NF en vigueur et aux règles des DTU en vigueur. Un témoin de sertissage devra être appliqué obligatoirement.**

18.2.1. Prescriptions concernant la mise en œuvre :

- Les essais en pression de l'étanchéité devront être effectués avant la pose du calorifuge et avant la mise en place d'éventuels plafonds suspendus ou de tout autre habillage.
- Les tuyauteries seront placées de telle façon qu'elles pourront être habillées du calorifuge.
- L'entrepreneur de chauffage sera responsable des dégâts et autres conséquences dus à la non observation de cette recommandation.
- Toutes les canalisations et leurs supports seront soigneusement dégraissés, brossés et revêtus d'une peinture anti-rouille.
- Les soudures devront être réalisées par des ouvriers spécialisés.

18.2.2. Calorifuge

En sous station

Tous les circuits eau chaude et eau froide seront calorifugés après test d'étanchéité.

Le calorifuge son adhésif et les revêtements seront classés résistants au feu et devront être de classification NF M1.

La résistance thermique de l'isolation devra être de classe 6 avec une épaisseur minimale de **l'isolant de 40 mm pour l'eau chaude et 20 mm pour l'eau froide**

Les tuyauteries recevront un calorifuge coquille de laine de verre ou minérale avec une protection mécanique complémentaire en PVC.

Tous les circulateurs ou pompes auront leur propre calorifuge sur mesure fourni par le fabricant

Une protection mécanique complémentaire sur le calorifuge sera installée pour tous les réseaux donnant sur l'extérieur, elle sera du type enveloppe en aluminium avec manchette d'arrêts aux abouts
Toute partie des supports ou des colliers seront **avec isolant intégré. Dans certain cas** il sera accepté que les colliers soient situés à l'extérieur du calorifuge, sauf pour les points fixes.

En distribution intérieur :

Les circuits eau chaude seront calorifugés sur tout leur parcours.

Les circuits d'eau froide soumis au risque de gel seront calorifugés également.

Le calorifuge son adhésif et les revêtements seront classés résistants au feu et devront être de classification NF M1.

La résistance thermique de l'isolation devra être de classe 4 au minimum avec une épaisseur minimale **de l'isolant de 25 mm minimum.**

Les tuyauteries recevront un calorifuge coquille de laine de verre ou minérale avec une protection mécanique complémentaire en PVC.

Toute partie des supports ou des colliers seront **avec isolant intégré. Dans certain cas** il sera accepté que les colliers soient situés à l'extérieur du calorifuge, sauf pour les points fixes.

18.2.3. Rinçage de l'installation

Suite au contrôle d'étanchéité, les réseaux de chauffage doivent être vidangés et rincés, puis remplis d'eau qualité chauffage, conforme aux normes NF P 41.221 et NF P 52.305 - 1 et 2 (DTU 60-5 et DTU 65-10) - caractéristiques physico-chimiques adaptées à l'usage chauffage.

18.2.4. Equilibrage de la distribution

Sur les réseaux secondaires l'équilibrage se fera par des vannes d'équilibrage avec repérage et prises de pression pour lecture directe.

Sur le réseau primaire, sur le retour, les vannes d'équilibrages seront des vannes d'équilibrage et de **régulation dynamique** afin d'obtenir un équilibrage automatique du débit. **Equipement relié à la GTC.**

L'entrepreneur procédera à un équilibrage du réseau de distribution chauffage après rinçage de l'installation.

Les organes de réglage seront prévus pour le réglage de débit-pression dans les circuits **et** pieds de colonne. Chaque organe possédera ses courbes de réglage. Le réglage sera définitif et inviolable, sauf pour le personnel d'exploitation équipé d'un outillage spécial. Les volants et tout autre dispositif de manœuvre seront déposés et la position des réglages sera nettement indiquée.

Jusqu'au DN 40, les robinets utilisés seront raccordés par filetage. Ils seront constitués de :

- un corps en bronze
- un siège oblique
- une étanchéité du siège par disque PTFE
- un robinet de vidange en laiton
- une prise de mesure de la pression différentielle
- des extrémités taraudées à filet gaz

Au-delà, les robinets seront raccordés par brides et seront constitués de :

- un corps et chapeau en fonte grise
- un siège et soupape en inox
- une tige en acier inox à vis extérieure
- un volant de manœuvre en acier
- un chapeau et presse étoupe boulonnés
- des extrémités à brides percées suivant DIN PN 16
- une prise de mesure de la pression différentielle

D'une manière générale l'entrepreneur apportera une attention particulière sur l'équilibrage et la régulation du réseau primaire et secondaires afin d'obtenir les meilleures performances possibles sur la consommation d'énergie de l'installation

ARTICLE 19. EMISSION DE CHALEUR

19.1. BESOINS EN CHAUFFAGE

Les besoins de chauffage de chaque circuit devront être déterminés en appliquant les textes suivants :

- le CCTG 2015 : travaux d'installation de génie climatique
- les règles TH GV, BV, C et D élaborées par le CSTB
- Les installations de chauffage devront être dimensionnées pour assurer le confort thermique dans les locaux pour les conditions climatiques de base. Ces conditions climatiques seront déterminées par : voir chapitre dimensionnement.

Le titulaire du présent marché devra faire réaliser les calculs thermiques par un bureau d'études possédant les qualifications OPQIBI minimales afin de valider l'étude thermique fournie au marché :

- B311 : isolation thermique ou une liste de références équivalentes.
- déperditions pièce par pièce pour les bâtiments à chauffer
- dimensionnement des installations de production, de distribution, d'émission de chaleur

Ces calculs seront soumis au visa du Maître d'Œuvre à l'issue de la période de préparation.

19.1.1. Dimensionnement des émetteurs

Les corps de chauffe seront dimensionnés en fonction des déperditions des locaux dans lesquels ils seront installés, augmentés d'une puissance suffisante pour les périodes de mise en régime après une baisse de chauffage.

Cette surpuissance sera obtenue en sur dimensionnant **les radiateurs de 15 % minimum.**

⇒ Les radiateurs seront dimensionnés pour fonctionner selon **un régime d'eau de 60/40** pour la température extérieure de base.

19.2. - RADIATEURS

19.2.1. Généralités

Les radiateurs représentés sur les plans correspondent à leurs emplacements et nombre minimum, le responsable de la présente ST pourra en prévoir un plus grand nombre si les calculs de déperditions l'exigent (plans d'exécution et notes de calcul à soumettre à l'accord du maître d'œuvre).

19.2.2. Radiateurs acier basse température

Les radiateurs **basse température** seront du type décoratif à tubes en acier **à tubes plats et aux bords arrondis**, les tubes seront positionnés soit à l'horizontal ou à la verticale selon les emplacements.

Les radiateurs sèches serviettes seront à tubes.

Les plans d'emplacement et de choix des différents radiateurs seront soumis au visa du maître d'œuvre. Leur construction devra être entièrement en tôle d'acier de 1,2 mm d'épaisseur minimale. Ils devront porter l'estampille NF EN 442-1 (avril 1996) et NF EN 442-2 (février 1997).

Ils devront en outre bénéficier obligatoirement **d'une garantie de 10 ans du fabricant.**

Leur pression de service minimale sera de 4 bars, la pression minimale d'épreuve sera de 6 bars.

Les orifices de raccordement devront être prévus en 1/2" (15/21).

Les corps de chauffe recevront une couche primaire de protection par électrophorèse (traitement anticorrosion) puis ils seront revêtus d'une peinture de finition en époxy polyester coloris blanc

Il sera prévu des radiateurs horizontaux ou verticaux selon étude et emplacement de l'émetteur, de même marque pour l'ensemble du bâtiment.:

19.2.3. - Mise en œuvre

Les radiateurs seront fixés par des consoles à visser et posés, l'entreprise de génie climatique devra tous les travaux de renforcement de cloisons nécessaires en collaboration avec le poseur de cloisons.

Tous les appareils seront revêtus, pendant la durée du chantier, d'une housse de protection en plastique thermo-retracté.

Les appareils seront démontés pour permettre le passage du peintre et remontés avant la réception.

19.2.3.1.- branchement des radiateurs avec distribution bitube apparente

Dans le cas d'une distribution en tubes apparents (bitube), le choix des modèles de radiateurs, et l'assemblage tubes radiateurs sera réalisé selon la solution ci-après :

Les radiateurs seront sélectionnés dans la gamme standard du fabricant, permettant une alimentation :

- arrivée en partie haute à gauche
- sortie en bas à droite

ou, permettant une alimentation :

- arrivée en partie haute à droite
- sortie en bas à gauche

19.2.4. Equipements obligés pour tous types de radiateurs

Tous les radiateurs seront équipés obligatoirement :

- ♦ d'un robinet équipé d'une tête thermostatique de type réglable

La tête thermostatique devra obligatoirement répondre à la norme NF EN 215-1et P 52-002-2 et avoir un temps de réponse ni trop grand ni trop faible (~ 15 à 20 min) afin de tenir compte de l'inertie du local où elle se trouve et des fréquences des variations de charges thermiques.

L'hystérésis du robinet devra être la plus faible possible pour un bon maintien de la température ambiante désirée. Enfin, le K_v sera suffisamment faible pour que l'équilibrage des émetteurs soit facile à réaliser.

- ♦ d'un purgeur à clef ou à volant orientable

○ **d'un organe de réglage et d'équilibrage prévu pour le réglage de débit -pression dans les émetteurs (avec prises pour la lecture directe du débit)**. Chaque organe doit posséder ses courbes de réglage et ne doit plus pouvoir être modifié après réglage définitif sauf avec un outillage spécial par le personnel d'exploitation. Les volants et tout autre dispositif de manœuvre seront déposés et la position des réglages sera nettement indiquée. Elle devra figurer sur le PV d'équilibrage. Cet organe devra faire également office de robinet de barrage dont la fermeture ne doit pas modifier la valeur du réglage de l'équilibrage et permettre ainsi le démontage éventuel du radiateur sans vidange préalable des canalisations.

Pour les radiateurs verticaux, les têtes thermostatiques seront équipées de bulbes déportés permettant une mesure à 1 m du sol

ARTICLE 20. - CLIMATISATION

20.1. - GÉNÉRALITÉS

Les locaux suivants seront climatisés : local SECPRO, local DIRISI, Local « Réservé » ou local FROPS.

La climatisation sera réalisée par un système mural réversible, sans unité extérieure pour assurer essentiellement le refroidissement.

Les raccordements électriques de l'ensemble des installations de génie climatique « climatisation... » Sont dus par le responsable de la présente section technique.

L'entreprise devra les évacuations des eaux des condensats, tous les percements pour les prises et rejets d'air nécessaires à l'installation des appareils et les raccordements électriques des matériels.

L'entrepreneur tous les éléments et sujétions **pour la pose et un parfait achèvement**

20.2. - CARACTÉRISTIQUES

- Système mono bloc
- Puissance nominale froid minimum : voir tableau règles de dimensionnement en annexe
- Fluide R410A
- Avec télécommande
- Classe énergétique A
- COP >3
- Niveau interne puissance acoustique : 56 dB(A) max
- Nombre de climatiseur : 4 (prévoir 2 appareils pour le local SECPRO)

La commande de régulation comprendra les fonctions suivantes :

- interrupteur marche arrêt
- sélecteur régime de ventilation
- sélecteur régime de froid
- thermostat d'ambiance

La prestation comprend la fourniture et pose d'un support métallique fixé au mur pour chaque boîtier de télécommande ; en position murale, le boîtier sera maintenu solidement sur son support mais restera amovible.

20.3. - EVACUATION DES CONDENSATS

L'entrepreneur devra toute l'installation pour l'évacuation des condensats des unités intérieures. La récupération se fera dans un bac spécialement prévu à cet effet par le fabricant. Un trop-plein raccordé au réseau eaux usées par une pompe de relevage des condensats ou par gravité sera également installé sur les bacs de récupération.

Toutes sujétions pour un parfait achèvement et fonctionnement

ARTICLE 21. - VENTILATION

21.1. - DÉFINITION DES TRAVAUX

L'entrepreneur doit l'étude, le dimensionnement et la réalisation des installations de traitement d'air des locaux.

L'entrepreneur doit la réalisation conforme des installations selon les besoins exprimés dans le présent tableau de dimensionnement en annexe, les plans et dans les Normes en vigueur.

Les travaux comprennent principalement :

- Notes de calculs et plans d'exécution à valider par le maître d'œuvre,
- Les études et plans d'exécutions des installations de traitement d'air/ventilation,
- Fourniture et pose d'une centrale de traitement d'air « double/flux » dans la sous station,
- Les bouches et grilles d'extraction et de soufflage d'air,
- Les conduits horizontaux et verticaux d'extraction et de soufflage d'air cheminant en aérien sous faux plafond, en toiture
- Les groupes de ventilation par réseau d'extraction spécifique,
- Les raccordements électriques des appareils y compris la fourniture et l'équipement des armoires électriques,
- Les raccordements d'alarmes, de régulation à la GTB
- Les rejets ou entrées d'air en façade ou en toiture
- L'équilibrage des réseaux,

- Les tests d'étanchéité des réseaux
- Les essais et contrôles réglementaires.

L'entreprise devra le dimensionnement et la réalisation des évacuations des eaux (condensats, soupapes), tous les percements et les reprises nécessaires à l'installation des appareils.

L'entreprise devra le dimensionnement et la réalisation des installations électriques des matériels de génie climatique.

21.2. - QUALITÉ ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS

La présente ST prévoira les dispositifs nécessaires afin de respecter les niveaux sonores.

L'installation devra être conçue de manière à éviter toute gêne due au bruit, que ce bruit soit engendré par l'installation elle-même, ou qu'il provienne de l'extérieur du bâtiment ou de la transmission entre locaux du fait de l'installation.

Quelle que soit la position des locaux, le niveau de bruit engendré par les installations ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les locaux adjacents.

Le titulaire de la présente section technique prévoira les dispositifs nécessaires afin de respecter les niveaux sonores (isolation complémentaires des gaines....)

21.3. PRINCIPE DE DISTRIBUTION

Il sera prévu des réseaux **qui reprennent les débits minimaux indiqués** dans le tableau règles de dimensionnement et les plans

L'apport d'air neuf des locaux sera réalisé par des entrées d'air principalement situées dans les menuiseries excepté pour certains locaux qui auront une ventilation spécifique double flux ou simple flux.

Les notes de calculs et plans d'exécution seront à valider par le maître d'œuvre.

Il est rappelé que toute prise d'air neuf à l'extérieur doit être située à plus de 8 m de tout rejet d'air vicié ou pollué.

Il sera prévu principalement l'installation des équipements suivants :

- 1 CTA double flux spécifique (repérée DF5 sur les plans) sur sondes hygrométriques agissant sur les débits par des registres situés dans chaque local des vestiaires/douches hommes et femmes
- 4 CTA double flux spécifique avec modulation sonde CO2 repérées DF1, DF2, DF4 et DF 5 sur les plans
- 1 Caisson d'extraction simple flux permanent (repéré CV 1) pour les zones extractions spécifiques (locaux sanitaires/ménage)
- 1 Caisson d'extraction simple flux (repéré CV2) pour réaliser une dépression dans le bâtiment afin d'assurer les entrées d'air par les fenêtres
- 3 ventilateurs de conduit spécifique pour les locaux archives (034), DIRISI et SECPRO

Les cheminements des réseaux aérauliques seront conçus et localisés comme suit :

- **Dans les combles perdus, en faux plafonds des locaux et couloirs en 1^{ère} nappe**, Prévoir encoffrement horizontaux et verticaux au titre de la présente section technique.
- **Les cheminements des installations sensibles de courants faibles dans les couloirs sont prioritaires sur ce projet.**
- **L'entreprise titulaire de la présente section technique devra l'ensemble des réservations et calfeutrements pour le passage de ses conduits.**

21.4. CTA DOUBLE FLUX « CTA »

L'entreprise devra le dimensionnement, la fourniture et pose de centrales de traitement d'air (repéré DF sur les plans) avec amenée d'air neuf et rejet d'air vicié gainé pour la ventilation spécifique de certains locaux.

Le soufflage d'air permettra :

- d'assurer une répartition uniforme et sans effet de souffle dans toutes les zones
- d'introduire dans le local la quantité d'air neuf hygiénique nécessaire

Les CTA seront installés en plénum de plafond du local concerné et dans la sous station.

L'entreprise devra présenter et faire valider par le maître d'œuvre toutes les notes de calculs et plans d'exécution, les installations prévues auront **les caractéristiques minimales prévues en annexe.**

Le caisson aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Structure en profilé d'aluminium extrudé noir, assemblé par des angles en nylon noir.
- Panneaux double peau en acier galvanisé pour la peau intérieure et en acier traité alu-zinc pour la peau extérieure.
- Faible encombrement : épaisseur inférieur à 35 cm pour celles implantées en plénum de plafond
- Isolation des panneaux de 25 mm pour une haute performance acoustique
- Raccordement aéraulique sur grilles de soufflage et de reprise d'air
- Echangeur haut rendement de 92% minimum
- Filtre en soufflage haute efficacité et à faible perte de charges F7
- Armoire de régulation regroupant automate et ensemble des éléments de régulation, accessible par porte montée sur charnière.
- Interrupteur de proximité encastré et monté en série
- **Modulation** du débit soit par sondes CO2 ou sondes hygrométrique selon le type de local
- Régulation de l'appareil raccordées à la GTC
- Moteur très basse consommation

Voir étude de pré dimensionnement en annexe pour les débits de chaque centrale

Toutes sujétions pour un parfait achèvement

Destination : ventilation double flux

Localisation : voir plans – Nombre : 5

21.5. CAISSONS D'EXTRACTION SIMPLE FLUX

L'entreprise devra le dimensionnement, la fourniture et la pose des équipements décrits ci-après.

Les caissons auront les caractéristiques suivantes :

- Caisson en acier galvanisé avec panneaux démontables ou trappes de visite,
- Catégorie 4 pour l'incendie
- Isolation acoustique double peau 25 mm
- Moteur basse consommation
- Interrupteur de proximité pour la maintenance
- Prévoir éléments de sortie en toiture
- Nombre 2 – repéré CV1 et CV2

L'extracteur CV2 qui permet de créer une dépression dans le bâtiment pour assurer les entrées d'air par les fenêtres sera raccordé sur une horloge de fonctionnement permettant la programmation suivante 7/7j et 24/24h :

- horaire de fonctionnement du lundi au vendredi 6h à 19h
- coupure de l'extracteur le weekend et en dehors des heures de fonctionnement

- possibilité d'un fonctionnement forcé

Toutes sujétions pour un parfait achèvement

Voir étude de pré dimensionnement en annexe pour les débits de chaque centrale

Destination : extraction permanente

Localisation : voir plans - pose dans les combles perdus

21.6. VENTILATEUR DE CONDUIT

L'entrepreneur fournira et posera un ventilateur de conduit spécifique avec clapet anti retour pour l'extraction d'air des locaux Archives, SECPRO et DIRISI :

- ventilation permanente
- débit extraction : voir étude de pré dimensionnement en annexe
- corps en PVC
- rejet en façade avec grille de finition
- nombre : 3
- localisation : voir plan

Toutes sujétions pour un parfait achèvement

RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

L'entrepreneur doit l'alimentation et le câblage électrique et en alarme de tous les appareils de traitement d'air et de ventilation. « y compris le comptage électrique de chacun des appareils de ventilation

Le ou les contacts d'alarme repris par le tableau général d'alarme située en sous station seront libres de potentiel.

21.7. - LIAISONS ÉQUIPOTENTIELLES

Les liaisons équipotentielles des ouvrages de la présente ST seront à la charge de l'entrepreneur.

21.8. - DISPOSITIONS CONTRE L'INCENDIE

Il sera prévu par l'entrepreneur tous les dispositifs pour éviter l'incendie ou sa propagation.

Il sera prévu à la charge de l'entrepreneur un encoffrement coupe-feu des gaines pour chaque passage dans un local coupe-feu afin d'éviter l'incendie ou sa propagation.

Dans le cas où techniquement cela ne sera pas possible de réaliser un encoffrement, l'entrepreneur devra la fourniture, la pose et le raccordement de clapets coupe-feu. Le degré coupe-feu devra être identique à celui de la paroi traversée.

Tous les clapets coupe-feu devront être communicants avec report défaut sur la GTB. Le degré coupe-feu devra être identique à celui de la paroi traversée.

21.9. - RÉSEAUX DE VENTILATION / TRAITEMENT D'AIR

Les réseaux de ventilation seront de type : tôle d'acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu.

Les gaines devront cheminer en comble perdu, dans les plénums de plafond suspendus ou dans les gaines techniques ; dans le cas contraire, le titulaire de ce marché devra la réalisation de tous les coffres en panneaux mélaminés de 15 mm d'épaisseur ou plaques de plâtre de 15 mm à peindre, pour dissimuler toutes les gaines apparentes.

L'ensemble des gaines, y compris leurs assemblages, seront incombustibles.

Les réseaux de conduits d'air de soufflage et d'extraction seront conçus sur le principe du système à basse vitesse et calculés d'après la méthode de la perte de charge constante.

Les bouches de soufflage et d'extraction seront adaptées aux locaux pour une parfaite diffusion de l'air et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le réseau aéraulique permettant d'assurer l'extraction de l'air vicié et l'introduction d'air neuf sera réalisé par des gaines en tôle acier galvanisée de section circulaire, oblong ou quadrangulaire selon les contraintes de passage disponible, y compris toutes les sujétions de pièces d'adaptation et/ou à façonnage spécial.

Une attention particulière sera apportée à l'état de propreté du réseau mis en œuvre. Le titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter l'empoussièrement des gaines en cours de chantier.

Il est rappelé que l'ensemble du réseau aéraulique devra être classé M0. L'ensemble du réseau comprendra :

- Coudes,
- Tés,
- Raccords,
- Réductions coniques,
- Collecteurs,
- Fixations / Supportage,
- Etanchéité.

Les sections des gaines de ventilation seront déterminées conformément au DTU 68 : Ventilation.

La vitesse d'écoulement dans les gaines sera adaptée aux vitesses suivantes :

Circuit double flux : 2 m/s maximum en soufflage et extraction

Circuit simple flux d'extraction : 3 m/s maximum en extraction pour la CV2 et 4 m/s maximum pour la CV1

Classe d'étanchéité à l'air de classe B, l'entreprise devra la réalisation d'un test final d'étanchéité des réseaux de ventilation.

Les coudes à angle droit sont à proscrire. Si nécessaire, comme dans le cas de coudes à faible diamètre, ceux-ci seront pourvus à l'intérieur d'aubes directrices.

Le réseau sera soit suspendu à l'aide de bande à trous et tiges filetées, soit supporté par colliers anti-vibratiles. Les supports seront posés tous les 2 m au maximum.

Il sera apporté une attention particulière à l'étanchéité du réseau aéraulique qui sera réalisée par colle / mastic et bandes adhésives pour les cheminements encastrés et par raccords à joints pour les cheminements apparents.

ARTICLE 22. - SPECIFICATION TECHNIQUE MATERIEL DE TRAITEMENT D'AIR

22.1. - GAINES DE VENTILATION / DISTRIBUTION

22.1.1. - Construction

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu.

Elles seront agrafées selon le procédé "Pittsburgh" ou "Snaplock". L'assemblage des tronçons se fera par brides ou profilés METU ou équivalent.

Tous les joints seront scellés avec mastic spécial résistant au vieillissement ou avec tout autre dispositif assurant une étanchéité parfaite.

Au-dessus de 450 mm elles pourront être assemblées par coulisseau pour les pressions inférieures ou égales à 50 mm CE.

Le tronçonnage maximum sera de 2.500 mm.

L'assemblage des tronçons comportera un joint d'étanchéité choisi en fonction de la pression de service.

Elles devront être parfaitement lisses et étanches à l'intérieur et être raidies suffisamment pour éviter toute vibration ou flottement. Elles seront exécutées par pliage.

L'ensemble des gaines, y compris leurs assemblages, seront incombustibles.

Les réseaux de conduits d'air de soufflage et d'extraction seront conçus sur le principe du système à basse vitesse et calculés d'après la méthode de la perte de charge constante.

Dans tous les bâtiments les gaines devront cheminer dans les plénums de plafond suspendus et dans les gaines techniques lorsqu'ils existent ; dans le cas contraire, le titulaire de ce marché devra la réalisation de tous les coffres en panneaux mélaminés de 15 mm d'épaisseur, pour dissimuler toutes les gaines apparentes.

22.1.2. - Gains cylindriques

Elles seront en acier galvanisé agrafé en spirale.

Epaisseurs minimales exigées :

Epaisseur	Diamètre
5/10 ^e mm	ø < 160 mm
6/10 ^e mm	ø < 350 mm
8/10 ^e mm	ø < 630 mm
10/10 ^e mm	ø < 1250 mm
15/10 ^e mm	ø > 1250 mm

22.1.3. - Gains rectangulaires Basse Pression

Les gaines auront les épaisseurs minimales suivantes en fonction de la plus grande des deux dimensions transversales, excepté pour les gaines d'extraction cuisine dont l'épaisseur minimale sera de 10/10^e :

Epaisseur	Grand côté
6/10 ^e mm	500 mm
8/10 ^e mm	1000 mm
10/10 ^e mm	1500 mm
12/10 ^e mm	2500 mm
15/10 ^e mm	au-dessus

Les coudes devront avoir un rayon égal ou supérieur à la largeur de la gaine ou, dans le cas contraire, être munis d'aubes directrices après accord du Bureau d'Etudes Techniques.

22.1.4. - Supports de gaines

Les supports seront prévus de 2 à 2,50 m d'intervalle et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines.

Un ou plusieurs supports seront prévus à proximité des coudes, piquages et appareils montés sur gaines.

Les supports des gaines rectangulaires seront tenus en U par des tiges filetées galvanisées scellées dans les plafonds.

Il sera toujours prévu, entre les supports et les gaines, un matériau résilient évitant tout contact métal sur métal.

22.1.5. - Trappes de visite, registres, manchettes

Les trappes d'accès seront prévus dans les faux plafond seront installées à proximité des registres d'équilibrage et de régulation, des aubes directrices et des filtres des appareils (**appareils de ventilation double flux**) et à tous les emplacements utiles. (Norme EN 12097)

Les registres d'équilibrage seront installés à tous les emplacements nécessitant un équilibrage de débit ou de pression, circuits, sous circuits et dérivations. Il en sera posé pour assurer la modulation des débits pour les vestiaires hommes/femmes gérée sur sondes hygrométriques

Ils devront être suffisamment rigides pour éviter toutes vibrations et comporter un cadran extérieur permettant le réglage et l'immobilisation.

Des manchettes souples incombustibles seront à prévoir à tous les emplacements nécessaires et en particulier à l'entrée et à la sortie des ventilateurs ou tout appareil susceptible de transmettre des vibrations.

22.1.6. - Clapets anti-retour automatiques

Chaque refoulement des ventilateurs d'extraction sera équipé d'un clapet anti-retour automatique si nécessaire, empêchant le retour **d'air à l'arrêt des ventilateurs**, comprenant les ailettes accouplées, le cadre en tôle d'acier galvanisé, axes en inox, paliers en laiton, étanchéité à exécution spéciale pour résister à des fumées à 200°C pendant 1 heure pour les ventilateurs de désenfumage, et cadre de scellement.

22.1.7. - Calorifuge

L'entreprise devra calorifuger l'ensemble des gaines de ventilation réseau de soufflage et d'extraction pour le circuit double flux. La gaine d'extraction d'un circuit double flux ne sera pas calorifugée si elle est dans le volume de chauffe.

Les gaines d'extraction d'un circuit simple flux ne seront pas calorifugées sauf s'il y a un risque de condensation.

Le calorifuge mis en œuvre devra être incombustible, les différents certificats d'essais seront remis par l'entreprise au Maître d'œuvre et au Bureau d'Etudes Techniques.

Il sera réalisé avec de la laine de verre **de 25 mm d'épaisseur minimum**, recouvert d'une protection de type aluminium.

Les travaux de calorifuge sont effectués après essais d'étanchéité de l'installation.

22.1.8. - Protection coupe-feu des gaines

Les gaines pouvant être soumises à un feu extérieur, et devant recevoir une protection coupe-feu seront revêtues d'un produit anti-feu fibreux sans amiante incombustible, imputrescible, absorbant les dilatations sans se fissurer, avec liant inorganique de type ciment ou poudre.

La mise en œuvre sera réalisée par projection mécanique avec grillage interposé à 10 mm de la face extérieure de la tôle (épaisseur suivant degré coupe-feu à obtenir).

La protection coupe-feu réalisera également la protection thermique si nécessaire.

Les gaines pouvant être soumises à un feu intérieur, et devant recevoir une protection coupe-feu seront exécutées au moyen de plaques auto-portantes de composition minérale à emboîter et àagrafer. Le nombre, l'épaisseur des plaques, le principe d'assemblage et le mode de fixation seront en tous points conformes aux P.V. d'essais du CSTB et du CTICM, et ce suivant les degrés coupe-feu à obtenir.

22.1.9. - Gainex flexibles

Les gaines flexibles seront exclusivement utilisées pour le raccordement des réseaux et des équipements terminaux, tels que les diffuseurs et les grilles.

Les longueurs devront être limitées au strict minimum.

Composition :

- Armature en fil d'acier protégé et enroulé en spirale.
 - Pli extérieur en tissu de verre imprégné et rendu étanche par soudage.
- Les éléments nécessitant une isolation thermique devront être fournis d'usine avec un matelas en laine de verre ou minérale de 20 mm d'épaisseur minimum.
- Comportement au feu : non inflammable.
- Les raccordements aux équipements seront réalisés par colliers de serrage.
- Le raccordement entre deux gaines flexibles est interdit.

22.1.10. - Clapets coupe-feu

Lorsque la réglementation l'impose (local archives CF 1H par exemple) ou que les encoffrements des gaines ne sont pas possible, des clapets coupe-feu seront prévus au droit de chaque traversée de paroi coupe-feu et assureront un coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu des parois traversées. Ils doivent faire l'objet d'un certificat de résistance au feu selon la méthode d'essais conforme à l'arrêté du 21/4/83.

Tous les clapets seront constitués de :

- Un élément de conduit entièrement en matériau réfractaire avec manchettes de raccordement aux extrémités,
- Une lame mobile pivotant sur deux axes avec butées d'arrêt et joint intumescent périphérique,
- Un dispositif de déclenchement thermique par canne et fusible. Asservissement à la température ambiante (+70°C),
- Un indicateur de position extérieur,
- Un contact double de début et de fin de course avec signalisation par voyants lumineux des positions fermées et ouvertes sur les armoires électriques,
- Un pré-cadre de scellement,
- Toutes les liaisons et câblages électriques (et alarmes techniques) de tous les clapets coupe-feu sont dus par le présent marché.

22.1.11. - Bouches de soufflage ou de prise d'air

L'entrepreneur devra la fourniture et pose des bouches de soufflage ou d'extraction pour le circuit double flux. Elles seront équipées de régulateur ou module à débit d'air constant permettant d'assurer un équilibrage automatique des débits.

Les diffuseurs seront sélectionnés afin d'obtenir un flux d'air sans courant d'air, en privilégiant l'induction et l'effet de plafond

Privilégier les grilles multi buses placées sur les retombées des plafonds suspendus pour assurer en soufflage une bonne répartition de l'air dans le local

Dans le cas général les diffuseurs ou grilles de reprise seront posés sur plafond suspendu sur une retombée en plaques de plâtres.

Elles seront en aluminium thermo laqué de coloris au choix du Moe.

22.1.12. - Bouches auto réglable d'extraction d'air

Les bouches d'extraction d'air pour la ventilation permanente seront en plastique, de type auto réglable en PVC blanc.

Les caractéristiques acoustiques devront être données par le fabricant et avoir fait l'objet d'un procès-verbal du CSTB. Les bouches seront placées en plafond ou sur les gaines.

22.1.13. - Grilles de transfert

L'entrepreneur devra la fourniture et pose des grilles de transfert dans les portes, construction en profil d'aluminium thermolaqué au choix du Moe, simple déflexion à ailettes horizontales, cadre de scellement.

Tous les locaux concernés pour assurer l'air transit.

22.1.14. - Grilles extérieure de prise et de rejet d'air

L'entrepreneur devra la fourniture et pose toutes les installations et accessoires nécessaires pour un parfait achèvement et une finition soignée pour les prises et rejets d'air situés en façade du bâtiment ou VB et VH des locaux

- Grilles en aluminium à simple déflexion à ailettes horizontales, cadre de scellement
- dimensions à la charge de l'entreprise
- finition thermolaqué au choix du Moe

Localisation : toutes les prises ou rejet d'air en façade nécessaire ou VB et VH pour la ventilation naturelle

22.1.15. - Accessoires de traversée en toiture

L'entrepreneur devra la fourniture et pose de toutes les installations et accessoires nécessaires pour un parfait achèvement et une finition soignée pour les traversées des gaines, canalisations etcen toiture.

Il est rappelé que toute prise d'air neuf doit être située à plus de 8 m de tout rejet d'air vicié ou pollué.

ARTICLE 23. - DEFINITION DES TRAVAUX GTB/GTC

Il sera réalisé par le responsable de la présente section technique une installation de G.T.B./GTC
Tous les matériels, en particuliers pour la régulation et matériels électriques, devront être choisis dans la gamme GTB/GTC du fabricant de régulation retenu.

Il sera réalisé par le responsable de la présente section technique une installation de G.T.C.
Tous les matériels, en particuliers pour la régulation et matériels électriques, devront être choisis obligatoirement dans la gamme GTC de la base aérienne. L'entrepreneur devra toute la prestation pour le report des informations et alarmes sur le superviseur de la GTC de la base aérienne. Pour son étude, l'entrepreneur se renseignera auprès du prestataire de la GTC.

L'installation actuelle de la base aérienne comprend :

- 1 automate Sigma 96 E/S, boîtier IP66 avec bloc d'alimentation et carte l'alimentation S 696 ;
- 1 carte CPU pour automate Sx96, Arcnet et Ethernet – S-X96CPU-AE ;
- 2 platines interfaces 8 relais avec inter de dérogation pour automates x96 – S-UNCCMD;
- 1 carte 16 sorties analogiques pour automates x96 – S-UNC-AO (pour le pilotage des vannes 3 voies) ;
- 1 carte 16 entrées analogiques pour automates x96 – S-UNC-AI (pour les mesures) ;
- 3 cartes 16 entrées digitales pour automates x96 – S-UNC-DI (pour le retour des différents états et le comptage).

Le matériel s'insère dans une installation existante. A ce titre, il n'est pas au choix du titulaire

L'automate de la GTC du bâtiment sera un matériel Schneider et programmé en conséquence.

Les reports d'alarmes, les commandes de régulation de chauffage et d'ECS sont gérés via la Gestion Technique Centralisée (GTC) de la BA se trouvant dans le bâtiment 143 (matériel Schneider).

ARTICLE 23.1. - GTB/GTC DU PROJET

La GTB/GTC permettra :

Pompes réseaux de chauffage et ballons tampons :

Les informations envoyées vers l'automate CVC sont les suivantes :

Mesure des températures :

- Température extérieure
- Départ et retour général
- Départ et retour sur chaque circuit
- température intérieur ambiante (1 par circuit) (repris via comm depuis un régulateur UTTA)
- Signal de commande de régulation V2V
- Consigne régulation primaire
- Signal de commande de régulation V3V
- Consigne régulation primaire réseau secondaire

Mesure et enregistrement des consommations :

- Des énergies (thermiques, électriques)
- Eau (appoint)

- Remonté des alarmes de dépassement de seuil & pompes
- Défaut majeur départ température basse chaque circuit « chauffage »
- Synthèse défaut mineur par pompe
- Synthèse défaut majeur par groupe de pompes (si aucune des 2 ne fonctionne)

Réglage des pompes :

- Réglage du programme horaire des pompes
- Choix de la pompe prioritaire
- Retour de marche des pompes

Production et distribution ECS

Mesure des températures :

- Température ballon
- Départ et retour boucles ECS
- Signal de commande de régulation V2V
- Consigne régulation primaire
- Signal de commande de régulation V3V
- Consigne régulation primaire réseau secondaire

Mesure et enregistrement des consommations :

- Des énergies (thermiques, électriques)
- Retour de marche PAC
- Synthèse défaut Mineur (liste à définir suivant retour du fabricant)
- Synthèse défaut Majeur (liste à définir suivant retour du fabricant)
- Synthèse défaut Circuit
- T° Retour et départ
- Temps de fonctionnement des différents circuits
- Nombre de démarrage des différents circuits
- Défaut débit d'eau

CTA double flux et extracteurs simple flux

Les informations envoyées vers l'automate CVC sont les suivantes :

Mesure et consignes :

- Air neuf
- Soufflage
- Sortie rejet
- Reprise
- Consigne de température
- Consigne de pression
- Signal de commande vanne chaud et froid
- Signal de commande ventilateur de soufflage et de reprise

Mesure et enregistrement des consommations :

- Comptage électrique

Gestion d'alarmes :

- Synthèse défaut mineur
- Synthèse défaut majeur
- encrassement des filtres

Les informations envoyées vers la GTC sont les suivantes :

Mesure et enregistrement des températures :

- Air neuf
- Soufflage
- Sortie rejet
- Reprise

Mesure et enregistrement des consommations :

- Comptage électrique

Gestion d'alarmes :

- Synthèse défaut mineur
- Synthèse défaut majeur
- encrassement des filtres

Tous les éléments recueillis seront enregistrés (banque de données) et seront visualisées sur schémas graphiques dynamiques sur lesquels toutes les indications figureront en valeurs instantanées.

ARTICLE 23.2. - REGULATION

Les spécifications ci-après décrites ont pour but de définir les dispositifs :

- d'automatismes ;
- de régulation numérique.

Réalisée sur les équipements thermiques.

Pour assurer les séquences de fonctionnement et le maintien des conditions requises et associer :

- qualité technique ;
- confort thermique.

L'ensemble du matériel devra provenir d'un même constructeur, sauf matériel spécifique n'entrant pas dans sa gamme mais nécessaire au bon fonctionnement des installations.

Les dispositifs de régulation et d'automatismes mis en oeuvre, doivent permettre l'échange d'informations par un réseau de communication (bus).

Ils doivent permettre, sans équipement supplémentaire, de fournir au personnel sur site toutes les informations nécessaires à la conduite et à l'exploitation grâce à un ensemble clavier/visualisation intégré.

23.2.1. Capteurs de température, pression, vitesse

Les différents capteurs utilisés, qu'ils soient montés, en ambiance ou sur tuyauteries sont du type « actif ».

Ils délivrent un signal normalisé, proportionnel à la plage de mesure choisie. Le transmetteur de signal est incorporé au niveau de l'élément de détection.

Les plages de mesure des capteurs et leur précision sont déterminés en fonction des besoins des boucles de contrôle et font l'objet d'une note présentée à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

Il en est de même de leur implantation.

D'une façon générale :

- les sondes d'ambiance sont montées à 1,5 m du niveau du sol ;
- les sondes d'immersion sont montées de préférence dans un coude de la tuyauterie avec prise à contre courant.

23.2.2. Régulateurs numériques configurables

Les régulateurs numériques assurent les fonctions de régulation et d'automatisme.

Ils sont débroschables et montés en armoire. Ils peuvent être disposés en façade ou en fond d'armoire.

Dans tous les cas, ils seront équipés en face avant :

- d'un écran digital de visualisation des entrées et sorties ;
- d'un clavier de commande des fonctions, des consignes et des états ;
- d'une clé de verrouillage des commandes.

Ils sont en mesure de gérer :

- les entrées analogiques (A.I.) ;
- les entrées logiques (D.I.) tout ou rien ;
- les sorties analogiques (A.O.) ;

- les sorties logiques (D.O.) ;
- . Tout ou rien (TOR) ;
- . Incrémentales qui tiennent compte du temps de course de l'actionneur.

Les entrées sont traitées grâce aux :

- Modules de régulation (P.PI.PID) ;
- blocs de calcul (segmentation - enthalpie - optimisation - temporisation, etc.).
- modules logiques (fonctions booléennes).

Des modules d'extension, locaux ou déportés au droit de leur utilisation (liaison par bus), peuvent éventuellement augmenter la capacité du régulateur de base et compléter les fonctions d'automatisme.

Afin de s'adapter à toutes les boucles de réglage et d'automatisme des diverses installations, ces régulateurs numériques sont configurables. Ils doivent fonctionner d'une manière autonome mais également être adressables afin de présenter la possibilité, par l'intermédiaire de leur liaison série, d'être reliés en réseau et de communiquer avec un poste central.

La configuration de ces régulateurs doit être impérativement très conviviale.

Pour cela, elle doit être graphique afin qu'elle puisse être accessible à l'installateur et à l'utilisateur. Ceux-ci, moyennant les supports nécessaires peuvent d'une façon autonome, procéder aux créations ou aux modifications d'applications. En raison du temps nécessaire à son apprentissage, un langage de type BASIC, PASCAL ou équivalent n'est pas accepté.

23.2.3. Vannes

Les vannes de régulation sont à actionneur électrique

Elles sont à 2 ou 3 voies selon les indications des schémas hydrauliques.

Leur dimensionnement est étudié de telle sorte qu'en position « débit maximum » et pour un même local, la somme des pertes de charge « organe de réglage » (vanne) et « organe réglé » (réseau par exemple) soit égale.

De plus, dans tous les cas, la vanne a une autorité positive sur l'organe réglé.

Pour les vannes papillon, si le diamètre de la vanne est inférieur à celui de la tuyauterie, il est fait appel à des convergents / divergents, qui seront intégrés dans le calcul de celle-ci.

Les vannes sont sélectionnées de façon telle que les phénomènes de cavitation soient évités, en vérifiant que l'accélération du liquide au passage entre le siège et le clapet ne provoque pas la transformation partielle de celui-ci en vapeur.

De même, il convient de vérifier que la pression statique n'atteigne pas une valeur correspondant à la tension du liquide à la température de l'écoulement.

Les vannes de régulation sont équipées d'un corps en fonte et taraudées jusqu'à un diamètre de 50 mm et de brides au-delà.

Elles répondent aux normes PN 16, sauf indications contraires.

Le type de commande du clapet est en acier inoxydable, le presse-étoupe est en Téflon ou en joints « O.RING » selon l'application.

Leur plage de réglage devra être telle que $K_{V_s}/K_{V_r} \geq 200$.

23.2.4. Servomoteurs

Les servomoteurs sont à action incrémentale (3 points) et 2 sens de marche. Ils peuvent être équipés d'un positionneur de signal selon les besoins de la chaîne de régulation concernée.

Ils peuvent comporter un ressort de rappel (suivant application). Leur alimentation est en 220 V-mono - 50 Hz, leur force est en accord avec l'organe piloté.

23.2.5. Potentiomètres

Des potentiomètres de point de consigne à distance sont utilisés pour permettre d'ajuster les valeurs des régulateurs, soit depuis la façade de l'armoire, soit depuis un autre local.

23.3. DESCRIPTIFS DE LA GTC/GTB

23.3.1. - Généralités

Depuis le superviseur situé dans le bâtiment 143, l'exploitant devra être capable de programmer, piloter, gérer, donner des consignes, connaître les conditions extérieures et intérieures et de connaître l'état de tous les équipements installés au titre de cette section technique à partir d'une unité intelligente capable de traiter les informations et de piloter tous les équipements.

Les programmations calendaires, horaires et consignes de températures pourront être modifiées depuis cette unité.

La régulation sera assurée par un ensemble de capteurs, d'actionneurs et de régulateurs.

Les régulateurs seront regroupés dans les armoires électriques de la sous station du bâtiment.

L'ensemble des câbles nécessaires à la gestion technique du bâtiment est à la charge de l'entrepreneur.

Il sera installé également un superviseur dans la sous station avec **un écran de 17 pouces minimum en façade** de l'armoire électrique de la sous station pour assurer la visualisation et le pilotage des équipements

Les prestations prises en compte :

- le forfait de mise en service ;
- un schéma de câblage à accrocher dans la sous station et sous film plastic ;
- la programmation des automates selon les consignes de la base aérienne d'Evreux ;
- les automates ;
- le claquage des points automate ;
- la création de vues graphiques sur l'ordinateur de supervision et de contrôle de la base dans le bâtiment 147 et sur celui de la sous station ;
- la pose et le câblage ;
- la mise à jour du superviseur et toute programmation afin d'assurer un parfait fonctionnement
- la formation du personnel du site (1 journée minimum)

Tous les éléments recueillis seront enregistrés (banque de données) et seront visualisées sur schémas graphiques dynamiques sur lesquels toutes les indications figureront en valeurs instantanées.

L'entrepreneur s'appliquera à reprendre obligatoirement la même configuration du superviseur existant concernant les schémas, vues graphiques.

23.3.2. - Travaux report

L'entrepreneur doit le report depuis la sous station du bâtiment 310 jusqu'au superviseur existant dans le bâtiment 143. Il s'effectuera depuis la ST du bat 310 par la mise en place d'un câble FO blindé sous fourreaux rigide (hors lot) jusqu'à la chaufferie repérée (C5) (voir plans pour le tracé). Un modem est déjà présent dans cette chaufferie assurant la liaison jusqu'au bâtiment 143.

Toutes travaux d'adaptations à prévoir pour assurer le report et le bon fonctionnement de la GTC.

CHAPITRE X – PLOMBERIE - SANITAIRES

L'entrepreneur doit l'étude, le dimensionnement et la réalisation des installations de plomberie et sanitaires

ARTICLE 24. - DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux la fourniture et la pose de tous les matériels et matériaux nécessaires à la réalisation complète des installations énumérées ci-après, y compris l'étude et les calculs préalables, les contrôles, les essais de fonctionnement, la désinfection et la mise en service :

- de tous les équipements sanitaires,
- de la distribution d'eau froide,
- de la production et distribution d'eau chaude sanitaire (E.C.S.),
- des évacuations d'eaux usées, compris les ventilations primaires et secondaires,

ARTICLE 25. - LIMITES DE PRESTATIONS

25.1. - POUR LA DISTRIBUTION D'EAU FROIDE

En amont

- vanne d'arrêt sur l'arrivée générale en sous station, incluse.

En aval

- les robinetteries des appareils sanitaires, incluses,

25.2. - POUR LA PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

En amont

- Le producteur d'ECS, inclus.

En aval

- les robinetteries des appareils sanitaires, incluses.

25.3. - POUR LES ÉVACUATIONS D'EAUX USÉES

En amont

- les appareils sanitaires et équipements annexes, inclus,
- le ballon d'ECS,
- les siphons, caniveaux de sol, exclus.

En aval

- les regards à l'extérieur du bâtiment, exclus « **raccordements sur les regards inclus** ».

Les travaux concernant la réalisation des réseaux d'évacuation d'eau (EU, EV...) sous dallage est au lot gros œuvre y compris le raccordement aux réseaux extérieurs laissés en attente par le VRD.

ARTICLE 26. - DONNEES DE BASE

26.1. - TEXTES APPLICABLES

Ils sont indiqués dans le C.C.A.P. du présent marché.

26.2. - DONNÉES COMPLÉMENTAIRES

Pression de l'eau dans le réseau indiquée par le service : 3 bars environ

Les pressions minima résiduelles à obtenir seront de :

- pour les robinets ordinaires : 0,03 MPa,
- pour les robinets poussoirs : 0,07 MPa,
- pour les robinets poussoirs de WC et les robinets mitigeurs : 0,10 MPa,

La pression résiduelle maximale aux points de puisage ne dépassera pas 0,3 MPa.

La vitesse calculée de l'eau dans les canalisations réalisées en acier sera conforme aux prescriptions de l'additif n° 5 du DTU 60.1, sauf dans les locaux bruyants (locaux techniques) où elle pourra atteindre 2 m/s et dans les WC collectifs où elle pourra atteindre 1,5 m/s pour l'alimentation des robinets de chasse à poussoirs.

La vitesse de l'eau dans les canalisations réalisées en cuivre ou en PVC ne dépassera pas 1,5 m/s.

Le calcul des diamètres sera conduit selon les prescriptions du DTU 60.11 en appliquant au coefficient de simultanéité un facteur multiplicateur de 1,5.

Pour les robinets de chasse, les débits seront calculés selon le DTU d'une part pour les robinets de chasse de WC et d'autre part pour les robinets de chasse d'urinoirs.

ARTICLE 27. - ORGANISATION DES RESEAUX

27.1. - ALIMENTATION GÉNÉRALE EN EAU

Les alimentations en eau seront réalisées à partir de la vanne d'arrêt d'alimentation en eau potable du bâtiment.

L'arrivée d'eau générale du bâtiment sera prolongée dans la nouvelle sous station avec une nouvelle vanne d'arrêt.

Les équipements en sous station suivants seront mis en place :

- un filtre à tamis
- un manomètre
- un disconnecteur
- **un compteur volumétrique à impulsions « (raccordement sur la régulation principale prévue en sous station » posé avant le ou les ballons ECS**
- un tube témoin coudé avec bipasse

L'entreprise alimentera toutes les installations sanitaires dans le bâtiment depuis la nouvelle sous station.

27.2. - DISTRIBUTION D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Distribution de l'eau chaude depuis une boucle ECS qui partira de la sous station.

Les canalisations eau chaude et eau froide seront posées :

♦ en apparent : dans les gaines techniques et pléniums de plafonds suspendus chaque fois que possible. La pose se fera sur colliers métalliques isophoniques avec profils de caoutchouc prémontés.

Toutes les traversées de murs, cloisons et planchers se feront sous fourreaux, en aggravation du DTU.

Tous les groupes de robinets de chasse de WC seront alimentés par des branchements indépendants, à partir des canalisations principales.

Tous les appareils seront alimentés en eau froide et eau chaude **excepté les équipements situés dans les locaux sanitaires H/F qui seront alimentés en eau froide uniquement (W-C et lavabos)** .

Les alimentations en eau froide, eau chaude et seront équipées de limiteurs de débit montés en amont des robinetteries.

Toutes les alimentations terminales des appareils seront équipées **de vannes d'isolement** « eau froide et eau chaude ».

Les réseaux comprendront les éléments suivants :

- un robinet d'arrêt avec plaque d'identification,
- un robinet de vidange et d'essai,
- un réducteur de pression,
- un tube témoin (cf. DTU 60.1.).
- un compteur relié à la GTB de la sous station.

à l'origine de chaque conduite principale

- un robinet d'arrêt, avec plaque d'identification,
- un robinet de vidange.

à l'origine de chaque dérivation,

- un robinet d'arrêt avec plaque d'identification, sans préjudice de ceux dus au titre de la norme NF P 41.201, articles 1.31 et suivant

-

en tête de chaque colonne montante

- un dispositif anti-bélier pour l'eau froide,
- une chambre de détente et un dispositif de dégazage automatique et manuel pour l'eau chaude.

27.3. - EVACUATION DES EAUX USÉES ET DES EAUX VANNES

L'entreprise devra la réalisation de l'ensemble des réseaux d'EU et d'EV avec le raccordement aux réseaux extérieurs.

Les travaux concernent la réalisation des réseaux intérieurs et les raccordements extérieurs d'évacuation d'eau.

Rappel : les travaux concernant la réalisation des réseaux d'évacuation d'eau (EU, EV...) sous dallage est au lot gros œuvre y compris le raccordement aux réseaux extérieurs laissés en attente par le VRD.

27.4. - LIMITES DE PRESTATIONS :

- en amont : les appareils sanitaires inclus, siphons et caniveaux de sol **exclus**
- en aval : les regards en pied de bâtiment, **exclus**

27.5. - NATURE DES TRAVAUX :

Les travaux comprennent :

- le dimensionnement et notes de calcul pour les réseaux d'évacuation intérieurs,
- la réalisation des plans d'exécution à faire valider par le maître d'œuvre,
- la pose des canalisations en attente de raccordement des appareils sanitaires ;

Toutes les sujétions de finition sont dues.

27.6. - SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

La canalisation d'évacuation des eaux du bâtiment sera en PVC coextrudé, comportant deux couches de PVC compact encadrant une couche de PVC allégé, classe de rigidité adaptée à une pose sous dallage.

Diamètre minimum : D = 100 mm, les diamètres devront être dimensionnées par l'entreprise.

Les collecteurs EU et EV seront distincts jusqu'aux regards de sortie. Leurs sections seront déterminées par l'entrepreneur suivant les prescriptions du D.T.U. 60.11.

Il sera prévu autant de tampons de dégorgement qu'il sera nécessaire pour pouvoir curer facilement toutes les canalisations.

La pente des collecteurs et des raccordements aux regards de sortie ne sera jamais inférieure à 2 %.

Sur les collecteurs d'urinoirs comportant un ou plusieurs changements de direction, il sera posé des coudes façonnés par cintrage sur chantier à l'exclusion de raccords coudés du commerce.

L'entreprise titulaire de la présente ST devra la réalisation des ventilations primaires et secondaires.

Les ventilations primaires seront réalisées par prolongation des chutes dans le même diamètre et débouchant hors toitures.

Les ventilations secondaires seront réalisées sous la forme d'un accroissement du diamètre nominal des collecteurs d'appareils autres que les WC, à partir de la seconde évacuation raccordée.

Les sorties de toit seront réalisées par la présente ST.

ARTICLE 28. - PRODUCTION ECS

28.1. - GÉNÉRALITÉS

L'eau chaude sanitaire sera assurée par un ballon mixte d'eau chaude sanitaire de stockage raccordé au réseau de chaleur l'hiver et qui fonctionnera par une épingle électrique l'été.

La dureté de l'eau du site étant de 22°f, L'entrepreneur fournira et posera un adoucisseur pour cette installation afin d'obtenir une dureté de l'eau à 15°f maximum.

Le stockage d'eau sera maintenu à 65°C minimum pour limiter tout problème de légionnelle.

La distribution ECS des appareils se fera à partir d'une boucle ECS à 55 °c.

Toutes sujétions pour un parfait achèvement

28.2. - BALLON DE STOCKAGE ECS

Le ballon ECS aura les caractéristiques suivantes :

- réservoir en acier inoxydable de 1 500 L, garantie 10 ans
- ballon de production d'eau chaude sanitaire constitué d'un corps et d'un échangeur en acier inoxydable.
- échangeur, pour un régime d'eau 80/60, de 34 kW à tube autonettoyant de type plat ou serpentin, afin de faciliter l'accès à l'intérieur du ballon par la bride de visite.
- bride de visite pourra ultérieurement être remplacée par un échangeur thermique à tubes lisses amovible supplémentaire pour augmenter la puissance du producteur si une demande complémentaire le nécessite.
- ballon est éprouvé à 12 bar et l'échangeur à 15 bar.
- température de service pourra atteindre 95°C si nécessaire.
- calorifuge démontable y compris trou d'homme de visite et fond d'inférieur d'une épaisseur de 50 mm (minimum) en mousse de polyuréthane.
- une housse calorifique PVC du même fournisseur et adaptée au ballon de 100 mm d'épaisseur
- un réchauffeur électrique composé d'éléments chauffants de type thermoplongeurs à résistances blindées de 15kW minimum (chauffage en continu du ballon)
- les appareils de mesure et de sécurité (thermomètre, thermostat de sécurité, etc....)

- stockage à 65 ° minimum

Le ballon sera raccordé électriquement sur l'armoire électrique de la sous station du bâtiment. **Un délestage automatique sera réalisé sur l'alimentation électrique du ballon ECS en cas de forte consommation électrique du bâtiment.**

Toutes sujétions pour un parfait fonctionnement

28.3. - TRAITEMENT ANTI TARTRE (ADOUCCISSEURS)

L'entrepreneur fournira et posera pour protéger les installations de production ECS un adoucisseur afin d'obtenir une dureté de l'eau TH de 15F° maximum.

Caractéristiques de l'adoucisseur :

- Système à échange d'ions
- La capacité en résine selon note de calcul dimensionnement à charge de l'entrepreneur
- Le taux de régénération ne devra pas excéder 125 gr de sel par litre de résine.
- Perte de charge maximum dans l'adoucisseur : 10 mCE au débit instantané maximum
- Le volume de résine devra permettre au moins une régénération par 24 heures.
- Corps d'adoucisseur en acier galvanisé
- Charge de produits par embouts à haut pouvoir d'échange
- Dispositif automatique assurant les phases d'adoucissement, régénération et rinçage
- Dispositif manuel assurant les phases d'adoucissement, régénération et rinçage
- Vannes motorisées autorisant les diverses séquences
- Compteur avec tête à impulsions et totalisateur
- Bac à sel avec soupape de jaugage de saumure.

Accessoires :

- Trousse de contrôle
- Première charge de sel
- Armoire de commande
- Mise à l'égout des évacuations
- Filtre clarificateur d'eau brute
- Robinets de prise d'échantillon amont et aval
- Manchettes témoins réglementaires

Dimensionnement à la charge de l'entrepreneur

ARTICLE 29. - Distribution ECS et EF

La distribution EF et ECS partira depuis la sous station.

Le cheminement de la boucle ECS et l'EF proposé est en apparent :

- distribution horizontale dans les faux plafonds pour accéder aux équipements sanitaires,
- remontées verticales à l'intérieur des gaines

Les installations dues au présent marché comprendront :

- sur l'arrivée d'eau de chaque producteur,
 - . une vanne d'arrêt
 - . une vanne de vidange
 - . un clapet anti-retour
 - . une soupape de sécurité tarée à la pression de service du producteur
 - . **un compteur d'ECS en amont du ballon relié à la GTC**
- sur la sortie d'eau chaude sanitaire, une vanne d'isolement

- un dégazeur automatique et un dégazeur manuel sur le départ général de l'eau chaude sanitaire
- **un tube témoin coudé avec bipse**

- les vannes d'isolement des producteurs et des circuits de départs
- les thermomètres sur les départs
- un groupe de 2 pompes à haute efficacité énergétique en parallèle pour le bouclage de la distribution ECS
- les tuyauteries réalisées en tube cuivre écroui,
- le calorifugeage,

Les soupapes de sécurité seront raccordées à la canalisation d'évacuation vers l'égout par l'intermédiaire d'un système entonnoir.

Les vidanges seront facilement accessibles et directement raccordées à la canalisation d'évacuation.

Conception des installations d'ECS pour la prévention du risque légionnelle :

L'entrepreneur devra l'installation d'un dispositif « antilégionnelle » sur toutes les installations de production d'ECS bouclées.

Ce dispositif comprendra tous les équipements, (régulateurs, horloges, sondes, électrovanne, pompes, etc...) et tous les aménagements nécessaires **pour permettre la réalisation de chocs thermiques** au niveau des producteurs et boucles ECS.

L'historique et le suivi des températures des différentes installations devront être réalisés avec report sur la GTB.

L'entrepreneur devra respecter les trois principes suivants :

- éviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau dans toutes les parties du réseau d'ECS, (pompe de recyclage),
- prévenir les phénomènes d'entartrage, de corrosion et d'embouage,
- maintenir l'eau à une température suffisamment élevée en permanence et en tous points de l'installation, production à 65°C et distribution > 50°C, mitigeage en sortie de chaufferie.

29.1. - RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

Les travaux comprendront :

- les raccordements et les asservissements de tous les équipements de la fourniture à partir de l'armoire électrique en sous station
- le comptage électrique ECS raccordé à la GTB/GTC
- les raccordements et les asservissements de tous les équipements à la GTC

ARTICLE 30. - CHOIX DES CANALISATIONS ET ACCESSOIRES

30.1. - DISTRIBUTION D'EAU SANITAIRE

30.1.1. - Canalisations

30.1.1.1.- Réseau traditionnel

Les canalisations et raccordements en eau froide et eau chaude sanitaire des appareils à l'intérieur des bâtiments seront réalisés en cuivre.

Les canalisations seront en cuivre, avec raccord à souder par capillarité, épaisseur minimum 0,8 mm et de diamètre intérieur minimum de 10 mm.

30.1.2. - Colliers

Ils seront métalliques isophoniques, avec bague intermédiaire en matériau inerte et compressible pré-montée, traités anticorrosion, à fixation par vissage sur pattes à scellement et à contrepartie démontable par 2 vis.

30.1.3. - Compteurs divisionnaires

Ils seront du type volumétrique à lecture directe sur tambour chiffré, à cadran sec et à entraînement magnétique, ils seront numériques adressables (**raccordement sur la régulation en sous station pour lecture directe » reliés à la GTB**)

30.1.4. - Robinets de puisage

Ils seront en bronze, en laiton brossé, à soupapes, avec raccords filetés et dispositifs antisiphoniques de nez et installés à 1,20 m du sol.

Localisation : local sous station

30.1.5. - Fourreaux

Ils seront en P.V.C., avec bourrage des deux extrémités en matériau inerte compressible. Pour les traversées verticales, ils feront saillie de 3 cm au-dessus et de 1 cm au-dessous des nus des planchers finis, en aggravation des prescriptions du D.T.U.

30.1.6. - Robinets de vidange

Ils seront en bronze, à soupape ou à boisseau, à commande par carré de manoeuvre.

30.1.7. - Anti-béliers

Ils seront du type hydropneumatique, en acier inoxydable. Les calibres et pressions de gonflage seront déterminés selon les indications du fabricant.

30.1.8. - Calorifugeage

Les canalisations d'eau chaude, à l'exception des branchements individuels d'appareil, ainsi que les canalisations d'eau froide soumises à un risque de gel ou de condensation seront calorifugées avec un matériau imputrescible et peau imperméable réduisant de 80 % au moins les échanges thermiques (**épaisseur minimum 25 mm**).

Le calorifuge, son adhésif et les revêtements seront classés résistants au feu et devront être de classification NF M1.

Les tuyauteries recevront un calorifuge par coquille de laine de verre ou minérale :

Une protection complémentaire sur le calorifuge sera installée, elle sera du type **Enveloppe en PVC sur les tuyauteries situées en plénum de plafonds suspendus, avec manchette d'arrêt en PVC aux abouts**.

30.1.9. - Disconnecteurs

Chaque appareil sera posé conformément aux directives du C.S.T.B. dont copie sera remise par l'installateur au maître d'œuvre avant commencement des travaux.

30.2. - EVACUATION DES EAUX USÉES

30.2.1. - Chutes descentes et collecteurs de pied

Les chutes et descentes seront :

- en PVC manchonné, collé, **avec un manchon de dilatation** par hauteur d'étage.

Les collecteurs de pied (enterrés ou non) seront en PVC ; les coudes, extrémités, seront du type "visitable" et placés dans des regards étanches si nécessaire.

30.2.2. - Ventilations primaires

Elles seront réalisées dans les mêmes diamètres et matériaux que les chutes. Leur débouché en toiture sera protégée par un chapeau muni d'une moustiquaire incorrodable ou tout autre dispositif à arrêter avec le maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.

Le responsable de la présente ST devra la réalisation de toutes les sorties de toit « y compris les reprises d'étanchéité ».

30.2.3. - Siphons ou caniveaux de sol

Les siphons ou caniveaux de sol seront fournis et posés au titre du lot 01.

ARTICLE. 31. - APPAREILS SANITAIRES ET EQUIPEMENTS ANNEXES

31.1. - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Les appareils sanitaires seront conformes aux prescriptions du DTU 60.1, article 2.2. Ils seront de choix A et de couleur blanche.

Les appareils sanitaires devront posséder la marque NF - APPAREILS SANITAIRES.

Les appareils sanitaires et les équipements annexes seront posés par scellement ou systèmes métalliques à expansion adaptés aux supports. Les fixations par systèmes à simple friction (chevilles) sont interdits. Les vis seront en acier inoxydable.

Le plan des lavabos sera à 0,90 m du sol fini, celui des tablettes à 1,20 m et l'axe horizontal des miroirs à 1,60 m du sol fini.

Les robinetteries, autres que les robinets à poussoir et les mitigeurs mécaniques, seront conformes à la NF EN 200.

Les robinets mitigeurs mécaniques seront conformes à la NF D 18.202, et classés dans le groupe acoustique I.

Tous les robinets auront un corps laiton, finition chromé (les leviers ou croisillons de commande seront en laiton chromé ou en zamack chromé).

Les robinets devront posséder la marque NF - ROBINETTERIE SANITAIRE.

Toutes les robinetteries seront de la classe d'usure U₃ (classe définie dans la norme NF D 18.201).

Les évacuations auront une pente de 3 % et un diamètre au moins égal à celui du siphon.

Pour des raisons de maintenance, les robinetteries seront choisies dans une même marque et de modèle adapté aux appareils sanitaires.

Les appareils seront posés contre les parois avec interposition systématique d'un matériau inerte compressible.

31.2. - DESCRIPTION DES APPAREILS ET ÉQUIPEMENTS

31.2.1. - Douches

L'entrepreneur fournira et posera :

- un panneau de douche aluminium anodisé, à poser en applique, avec mitigeur temporisé et pomme de douche inviolable en laiton massif chromé pour les douche hommes et équipé d'une douchette et flexible armé pour les douches femmes;
- Fermeture automatique temporisé à 30 sec.
- Débit régulé à 6 litres/mn.
- Diffuseur anti-tartre à jet orientable de 15° à 35 ° par rapport à la verticale, verrouillable par l'installateur
- Limitation de la température à 40 °c maximum
- Alimentations en applique par le haut avec filtres, clapets anti-retour et robinets d'arrêt.
- Cartouche interchangeable accessible sans dépose du panneau
- Ouverture de l'écoulement par pression sur le volant-poussoir.
- Sélection de température par rotation du volant-poussoir.
- Garantie du fabricant 10 ans.
- un des panneaux de chaque bloc de douches sera équipé d'un système de vidange automatique fonctionnant sous pile afin de limiter le risque de légionnelle et les bras morts.

Douches PMR équipées de tous les équipements réglementaires handicapés avec au minimum, un siège en plastique relevable (classé NF), une barre en plastique relevable (en plastique et classé NF).

Localisation : Voir plans

31.2.1.1. Lavabos

Caractéristiques de chaque lavabo :

L'entrepreneur fournira et posera :

- lavabos en porcelaine vitrifiée, de 500 x 400mm environ, fixation sur console.
- système de fixation sur paroi pour résister à l'appui des personnes, système à proposer au maître d'œuvre,
- Bonde en laiton chromée,
- hauteur adaptée handicapés,
- **miroir panoramique de 6 mm** d'épaisseur minimale d'une hauteur de 1000 mm et d'une largeur de 500 mm environ, chants biseautés et entourage en aluminium;
- robinet chromé mitigeur **commande pour PMR** monotrou monocommande, cartouche à disques céramiques, NF I B (E2C1A2U3), à bec fixe avec tirette de vidange, équipée :
 - de limiteur de température anti-brûlure.
 - vannes d'isolement sur eau froide et eau chaude
- ou robinet chromé eau froide uniquement, tête céramique demi tour, NF,

Nota : les lavabos dans les locaux W-C H/F n'auront pas d'alimentation d'eau chaude.

Localisation : Voir plans

31.2.2. - Water-Closet

L'entrepreneur fournira et posera :

- cuvette de WC (elles seront surélevées pour les PMR) en porcelaine vitrifiée, avec abattant simple en bois stratifié polymérisé ou en plastique massif adapté à la cuvette, à sortie orientable,
- réservoir en porcelaine vitrifiée avec double commande 3/6 L adaptée au PMR
- distributeur de papier hygiénique à rouleaux, en métal recouvert de poudre époxy, de couleur blanche, verrouillable, totalement hermétique, de diamètre 25 cm environ,
- 1 porte-balais en métal chromé fixé au mur,
- 1 patère une tête en acier inoxydable d'une seule pièce.
- barres, poignées et ensemble des équipements adaptés aux PMR

Localisation : Voir plans

31.2.3. - Urinoirs

Caractéristiques :

- urinoir applique en porcelaine vitrifiée, **à action siphonique**, sans grille,
- robinet de chasse en laiton chromé, à tête interchangeable, à fermeture temporisée, réglé à son débit maximum,
- séparateur urinoir mélaminé entre les urinoirs coloris aux choix du Moe,
- un urinoir parmi les trois urinoirs en batterie sera positionné à une hauteur différente.

Localisation : Voir plans

31.2.4. - Vidoir-poste d'eau

Caractéristiques :

- Vidoir mural en granit porcelaine vitrifiée, de 400 x 300 mm environ avec insert en plastique,
- grille porte seau en acier inoxydable,
- vidage par bonde à grille fixe en laiton chromé de siphon à culot démontable,
- robinet mitigeur mural, cartouche à 2 disques céramiques, NF I B (E2C1A2U3), à bec fondu tube haut orientable avec aérateur, équipé :
 - de limiteur de température anti-brûlure.

Localisation : Voir plans

31.2.5. - Evier

L'entrepreneur fournira et posera un évier inox granité encastré dans le plan de travail avec 2 bacs et un égouttoir équipé d'un robinet mitigeur, cartouche à 2 disques céramiques, NF I B (E2C1A2U3), à bec fondu tube haut orientable avec aérateur, équipé de limiteur de température anti-brûlure.
Le fonçage sur le plan de travail est à la charge du lot menuiserie

Localisation : voir plans

31.2.6. - Distributeur de savons liquide

Chaque local sanitaire sera équipé d'un distributeur savon

Caractéristiques techniques :

Distributeur mural de savon liquide ou crème, en plastique de couleur blanche, constitué d'un capot résistant aux chocs et aux brûlures de cigarettes, verrouillable (avec fixation inviolable et serrure), totalement hermétique, à bouton poussoir, et de capacité 0,8 l. environ

Localisation :

- à proximité des lavabos dans les sanitaires H/F
- voir plans

ARTICLE 32. - CHOIX DE PRESTATIONS DIVERSES

32.1. - JOINTS

Les joints entre appareils sanitaires et revêtements muraux seront exécutés en mastic au silicone, blanc lissé.

32.2. - PLAQUES D'IDENTIFICATION

Elles seront rigides, incorrodables, de dimensions minimum 100×150 mm. Les inscriptions seront gravées dans la masse ou marquées d'une manière indélébile. Elles indiqueront la fonction du robinet concerné, les appareils qu'il dessert, son état normal (ouvert ou fermé) et le sens de fermeture.

ARTICLE 33. - ESSAIS

Ils seront conformes aux prescriptions du DTU n° 60.1.

Pour les canalisations d'eaux usées enterrées ou devant être ultérieurement inaccessibles, il sera procédé à un essai à la fumée avant remblaiement ou avant condamnation.

ARTICLE 34. - DESINFECTION DE L'INSTALLATION

L'autorisation de mise en service sera demandée par l'entrepreneur qui en adressera copie au maître d'œuvre.

La désinfection sera réalisée conformément aux prescriptions du règlement sanitaire départemental.

Copie des résultats de l'analyse effectuée sera adressée au maître d'œuvre.

L'entreprise devra un rinçage et une vidange des installations avant mise en service, un procès-verbal de rinçage sera réalisé.

ARTICLE 35. - PASSAGE CAMERA DANS LES RESEAUX EU-EV

L'entreprise devra la réalisation d'un passage caméra dans l'ensemble des réseaux réalisés au titre du présent lot.

Ce contrôle caméra permettra au maître d'œuvre de réceptionner la totalité des ouvrages non-visibles.