

Maitre d'ouvrage :



DNSCE
161 chemin de Lestang
31 000 TOULOUSE

Maitre d'œuvre :



CAP MÀS ETUDES
20 chemin du forgeron
81310 Lisle sur Tarn
bet@capmasetudes.fr

Direction Nationale des Statistiques et du commerce Extérieur
DNSCE

DCE

Reprise réseau ECS, EF, remplacement CTA compensation



SOMMAIRE

CHAPITRE1 - GENERALITES	4
1.1 OBJET	4
1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
1.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	4
1.4 PLANS	4
CHAPITRE2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	5
2.13 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	16
2.13.1 Prescriptions Techniques Plomberie.....	16
2.13.2 Electricité CFO/CFA - Prescriptions techniques générales	26
CHAPITRE3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX TRANCHE FERME	39
3.1 GENERALITES	39
3.1.1 Garanties.....	39
3.1.2 Certificats d'économie d'énergie.....	39
3.1.3 Installations de chantier.....	39
3.1.4 Etudes techniques (à charge de l'entreprise)	39
3.1.6 Principe.....	40
3.1.7 Dépose.....	41
3.2 CENTRALE DE COMPENSATION.....	41
3.2.1 Centrale de compensation.....	41
3.2.2 Gaine aéraulique	42
3.3 PANNEAUX EXTERIEURS HABILLAGE CTA	43
3.4 CONNEXION ET MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS.....	43
3.4.1 Formation ; Mise en service Régulation	44
3.4.2 Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage	44
3.4.3 Marquage des circuits.....	45
3.5 TRAVAUX DIVERS	45
3.6 PLANS DOE VENTILATION R+2.....	48
CHAPITRE4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX TRANCHE OPTIONNELLE.....	50
4.1 GENERALITES	50
4.1.1 Garanties.....	50
4.1.2 Certificats d'économie d'énergie.....	50
4.1.3 Installations de chantier.....	50
4.1.4 Etudes techniques (à charge de l'entreprise)	50
4.1.6 Principe.....	51
4.1.7 Dépose.....	52
4.2 EAU CHAUDE SANITAIRE	53
4.2.1 Circulateurs	53
4.2.2 Eau chaude sanitaire	54
4.2.3 Equipements divers	55
4.3 REGULATION ET ALIMENTATION ELECTRIQUE.....	58
4.4 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE EF ECS ET BOUCLAGE.....	59
4.4.1 Tuyauteries ECS et EF	59
4.4.2 Calorifuge	62
4.4.3 Vannes d'arrêt, d'isolement	63
4.4.4 Robinets de vidange	63
4.4.5 Vannes d'équilibrage.....	63
4.4.6 Purgeur d'air automatique.....	63
4.4.7 Dispositif anti-bélier	63
4.4.8 Manchon élastique antivibratoire.....	63
4.4.9 Robinetterie.....	64
4.4.10 Robinets de vidange	64
4.4.11 Clapet anti-retour.....	64
4.4.12 Filtre	64
4.4.13 Thermomètres.....	64
4.4.14 Manomètres fixes.....	64
4.4.15 Equilibrage	65

4.4.16	<i>Vannes de réglage</i>	65
4.4.17	<i>Nettoyage des canalisations</i>	65
4.5	CONNEXION ET MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS.....	66
4.5.1	<i>Formation ; Mise en service Régulation</i>	66
4.5.2	<i>Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage</i>	66
4.5.3	<i>Marquage des circuits</i>	67

CHAPITRE1 -GENERALITES

1.1 Objet

Le présent document a pour but de définir les travaux de remplacement des réseaux d'eau chaude sanitaire des locaux de la DNSCE à Toulouse jusqu'au R+2 (piquage sur réseaux neufs existants) et remplacement de la CTA de compensation cuisson de la cuisine du site.

1.2 Consistance des travaux

Les travaux à réaliser comprennent essentiellement les prestations suivantes (fourniture et pose)

TRANCHE FERME

*** CTA compensation :**

- . Nouvelle centrale de compensation
- . Habillage local extérieur centrale compensation avec éclairage
- . Reprise réseau pour piquage sur l'existant
- . Câblage commande, communication et asservissement
- . Mise en service

*** Travaux divers :**

- . Dépose faux plafond du sanitaire sous le plénum de la CTA déposée
- . Dépose éclairage sanitaires
- . Nouveau faux plafond sanitaire et nouveaux éclairages

TRANCHE OPTIONNELLE

*** Distribution ECS EF:**

- . Distribution neuve pour le l'ECS rebouclée ainsi que pour l'EF
- . Reprise complète des équipements ECS et EF dans la sous-station
- . Reprise régulation et mise en service
- . Dépose des réseaux existants
- . Câblage commande et communication ECS bouclage et report Eneriance
- . Mise en service global de l'installation et équilibrage complet et formation mainteneur

1.3 Prescriptions techniques générales

L'entreprise du présent lot est tenue de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes -DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

1.4 Plans

- | | |
|-------|---------------------------------|
| CVC01 | RdC |
| CVC02 | Sous-sol |
| PP01 | Schéma de principe sous-station |

CHAPITRE2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.1 Documents remis à l'entrepreneur

Outre le présent CCTP, ainsi que le Cahier des Clauses Administratives Particulières, l'entreprise pourra :

- consulter chez le Maître d'Ouvrage, tous les documents remis
- disposer des plans techniques, et coupes du PRO uniquement le jour de la visite du site.

2.2 Documents à remettre par l'entrepreneur

Accompagnant son offre, l'entrepreneur devra présenter :

- Le bordereau quantitatif-estimatif détaillé accompagné impérativement de tous les prix unitaires et respectant le cadre donné par le BET

Les quantités seront clairement mentionnées par l'entrepreneur et les postes jugés oubliés seront mentionnés séparément

- Dans le cas où la marque et le type des appareils ne sont pas précisés, l'entrepreneur fournira toute notice technique décrivant le matériel qu'il prévoit et précisant son utilisation.

Voir le RC.

3 semaines après sa désignation comme adjudicataire, l'entrepreneur devra remettre :

- . Les plans d'exécution des ouvrages et notes de calculs (5 exemplaires)
- . Les plans de percements et réservations
- . Les plans de fabrication et montage
- . Les plans de coordination

. Voir CCAP pour les pièces administratives

En fin de travaux, l'entrepreneur fournira :

- . Une notice d'entretien conduite et dépannage du matériel
- . Des plans et schémas certifiés conformes à l'exécution
- . Un tirage de l'ensemble des plans **papier** certifiés conformes : **2 exemplaires**
- . DOE en dématérialisé**

Nota : l'entreprise devra fournir au bureau de contrôle tous les documents nécessaires à l'accomplissement de sa mission ; l'ensemble des plans sera conforme (contrôlé par le maître d'œuvre).

2.2.1 Pièces et documents à remettre par l'entreprise

L'entreprise devra fournir en même temps que sa soumission :

- le devis quantitatif dûment complété par les prix unitaires et totaux suivant le modèle joint, argumentation de la restitution CEE affiché sur le CDPGF.
- Planning avec le temps par tâche et le nombre de personnes affecté
- Mode opératoire de travaux
- les notices techniques relatives au matériel proposé
- Compléter le tableau AO joint au format excel et pdf dans les documents de l'appel d'offre (détails des caractéristiques du matériel)
- une présentation des options obligatoires éventuelles
- Voir CCAP pour les pièces administratives

NOTE IMPORTANTE

- La fourniture des documents cités ci-dessus est impérative.
- Les marques et références citées dans ce descriptif ont pour but de préciser les desiderata du Maître d'Œuvre en situant le niveau des prestations et performances attendues. Toute autre marque pourra être proposée à l'approbation du BET sous réserves qu'elles présentent les mêmes caractéristiques de prestations et de performances. Le BET reste libre d'accepter ou de refuser le choix de l'entreprise.

- Dans certains cas, les marques citées se rapportent à des caractéristiques dimensionnelles qui doivent être impérativement respectées (sécurité)

2.2.2 Pendant la période d'exécution

A/ Période de préparation du chantier

Dans les délais fixés dans le règlement de consultation, et en tout état de cause avant démarrage des travaux, l'entreprise devra fournir :

- **Indiquer quelle Organisation de travail en site occupé sera mise en place pour une continuité de service : coupure ponctuelles programmées avec l'établissement.**
- choix du matériel
 - * renseignement sur le matériel (pour le cas où il est laissé au choix de l'entreprise) : marque - type - poids - encombrement - épaisseurs - puissances électriques - dimensionnements - pression débit - vitesse de rotation - diamètres définitifs de robinetterie - aptitudes à la fonction - rendements - performances - caractéristiques acoustiques, etc....
- incidences sur le site
 - * complémentaires liées au choix du matériel
- plans et notices de chantier
 - * liés au choix du matériel ou au procédé ou système de mise en œuvre
- plans d'adaptation des installations en locaux techniques
- plans, détails, coupes d'exécution et notes de calcul.
 - * nécessaires à la compréhension et définissant les passages difficiles
- schémas d'armoires électriques, tableaux synoptiques
- schémas et notices de fonctionnement
- Planning lieu d'intervention, temps par aile, nombre d'équipe par lieu, nombre de personne, etc.

B/ Un mois avant toute exécution ou toute commande de matériel

Elle soumettra à l'approbation du Maître d'Œuvre et maitre d'ouvrage :

- les échantillons
- les procès verbaux d'essais des matériels

C/ Pendant les travaux

L'entreprise devra se soumettre aux demandes du Bureau de Contrôle et SPS désignés pour cette opération.

- plans de chantier des supports et accrochages

* conduits, canalisations, appareillages, appareils d'émission, etc...

- plans et notices de chantier des silencieux en suspensions élastiques, protections acoustiques diverses
- * positionnement, type, dimensions, performances acoustiques
- schémas de câblages
- * caractéristiques des matériels - schémas et notices de fonctionnement

L'entreprise devra se soumettre aux contraintes de la sécurité pénitentiaire.

L'entreprise de maintenance SPIE devra être intégrée dans l'organisation des interventions et la communication.

D/ En fin de travaux

L'entreprise devra remettre au Maître d'Œuvre :

- plans définitifs
- * constituant en partie les documents des ouvrages exécutés, implantation définitive (canalisations, conduits d'air, appareillage, grille de sol, rayonnement....) raccords (détails de mise en œuvre, diamètres, sections). Ces plans peuvent être des reproductions des plans de l'Ingénierie, complétés par les indications de marque et type de matériels, diamètres, sections qui découlent du choix de ces derniers.
- Clé USB** contenant les fichiers compatibles AUTOCAD et PDF sera à fournir ainsi que 1 jeu de plan papier.
- Note de calculs et sélection précise du matériel
- détails de mise en œuvre
- * diamètres, sections
- fourniture des schémas et notices d'exploitation
- * des différents équipements et mise au courant du personnel d'entretien ou de gestion
- équilibrage et réglages définitifs
- * équilibrages conformes aux calculs effectués à priori, équilibrages des éléments non calculables, réglages définitifs

E/ Au moment de la réception

Elle devra remettre au Maître de l'Ouvrage

- Manuel de service
- Le prononcé de la réception de l'installation sera subordonné à la remise par l'installateur au Maître de l'Ouvrage et au Bureau d'Etudes, du manuel de service de l'installation

Ce manuel comportera au minimum les éléments ci-dessous :

- renseignements généraux,
- * liste des fournisseurs, de matériels et d'équipements, avec adresse, téléphone, courriel
- * principe de marquage et d'étiquetage des équipements
- description de l'installation
- * descriptif succinct de l'installation
- * schémas de principe hydraulique et aérodynamique, explicitant le fonctionnement
- * description des fonctions sous contrôle,
- * inventaire du matériel,

* limites d'utilisation

- logiques de fonctionnement
- * schémas électriques de commande, de régulation et de sécurité

- instructions de marche
- * instruction de démarrage et d'arrêt
- * liste des points de mesure et valeurs de consignes,
- * défauts de fonctionnement et instructions correspondantes
- * analyse des incidents (causes et remèdes)

- maintenance et exploitation
- * tableau d'exploitation des équipements,
- * instruction de maintenance
- * fréquence de révision
- * liste des pièces d'usure
- * liste des outillages spéciaux nécessaires

Dossier d'affaire DOE

Le dossier complet de l'installation devra être remis par l'entreprise au Maître de l'Ouvrage seulement.

Celui-ci comprendra les documents suivants :

- **Clé USB** contenant l'ensemble des documents, notamment les fichiers compatibles AUTOCAD et en PDF sera à fournir,
- Note de calculs et sélection précise du matériel
- la spécification des modifications effectuées dans la phase de travaux,
- les plans conformes à l'exécution de l'installation en 1 exemplaire
- le manuel de service ci-dessus décrit
- les notices et brochures des constructeurs pour les principaux matériels
- l'ensemble des procès verbaux d'essai de l'installation
- **respect de destruction des informations, documents (voir charte de confidentialité)**

2.2.3 Liaisons avec les administrations et concessionnaires

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics intéressés pour obtenir tous renseignements utiles à l'exécution des travaux.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, agents de services compétents et fournira tous les documents et pièces justificatives demandées. Il fera les démarches pour obtenir les accords et les autorisations nécessaires à l'exécution de ses travaux et à la livraison des fluides.

2.3 Obligations de l'entreprise

L'entreprise aura à sa charge tous les travaux nécessaires au parfait achèvement de l'installation décrite ci-après, ainsi qu'à sa mise en route. Toutes les sujétions et tous les accessoires devront être prévus dans ce sens.

A la remise des offres, l'entrepreneur sera réputé s'être rendu sur place, connaître les lieux.

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

2.4 Conformité réglementaire

Les ouvrages seront exécutés conformément aux règlements, normes, D.T.U et règles de l'art.

La liste de texte indiquée, ci-après, ne revêt pas un caractère exhaustif, elle est simplement un rappel des principaux textes de référence.

L'entrepreneur ne saurait se prévaloir de l'absence de référence à un texte réglementaire pour prétendre s'y soustraire.

2.4.1 Décrets et arrêtés

Décret tertiaire n°219-771 du 25 juillet 2019

. Décret BACS du 20 juillet 2020 Automatisation et contrôle des bâtiments, régulation

- Arrêté du 31/01/86 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

- Décret du 14/11/88 concernant la protection des travailleurs dans les établissements mettant en oeuvre des courants électriques.

- Arrêté du 23/06/78 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation.

- Décret n° 69396 : règles de la construction, chapitre évacuations eaux usées, eaux vannes

- Règlements sanitaires et d'hygiène

- Règles U.C.H concernant les conditions de mise en oeuvre des canalisations.

- Règlement sanitaire départemental (selon indications du rapport initial du contrôleur technique page 11/32)

-Code de la construction et de l'habitation

- Arrêté du 05/04/88 relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation.

- Arrêté du 24/03/82 : dispositions relatives à l'aération des logements

- Règlements sanitaires et d'hygiène

- Règles U.C.H concernant les conditions de mise en oeuvre des canalisations.

- Règlement sanitaire départemental RS66 art 64

- Code de la construction et de l'habitation

2.4.2 Normes

- NFC 15.100 et ses : Installations électriques
additifs

- NFE 51700-701-705 : composants de ventilation mécanique

- NFE 52000 : Ensemble de régulation

- NFTR 54002 : et toutes les normes qui en découlent relatives aux éléments des
canalisations en matière plastique

- NFP 41.101-102 : Terminologie en plomberie

- NFP 41.201-202 : Plomberie

- NFP 50.401 et 403 : Distribution de l'air

-
- | | | |
|------------|---|--|
| - NFD | : | Relative aux appareils sanitaires en général |
| NFS 62-602 | : | Robinets d'incendie armé |

2.4.3 D.T.U

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| - DTU n° 43.60 et 61 | : | Travaux de plomberie sanitaire |
| - NFE 51700-701-705 | : | Composants de ventilation mécanique |
| - NFE 52000 | : | Ensemble de régulation |
| - DTU n° 68.1 et 68.2 | : | Exécution des installations de ventilation mécanique |
| - DTU THC | : | Règles de calcul des caractéristiques thermiques RT2012 |
| - DTU n° 43.60 et 61 | : | Travaux de plomberie sanitaire |

2.4.4 Divers

- Aux recommandations interprofessionnelles pour l'isolation thermique des installations non industrielles de génie climatique et de plomberie sanitaire.
- Aux règles professionnelles
- Aux conditions imposées par les Compagnies Concessionnaires
- Aux consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs.

2.4.5 Textes réglementaires sur l'eau chaude sanitaire :

Deux textes s'appliquent le DTU 60.11 et l'arrêté du 11 janvier 2007

DTU 60.11 (révisé en 2013) : La température supérieure à 50 °C en tout point du réseau y est reprise, ainsi qu'une notion de vitesse minimale de 0,2 m/s dans les canalisations pour éviter les dépôts de biofilm et une vitesse maximale de 0,5 m/s. Le DTU précise que les **antennes terminales doivent être d'une distance inférieure à 8 m** et qu'un équilibrage des réseaux d'ECS est obligatoire avec possibilité de mesurer les débits.

Le DTU précise également des diamètres minimaux à respecter sur les réseaux (15/21 pour l'acier galvanisé, 12/14 pour le cuivre, 13/16 pour le PER et 12,4/16 pour les réseaux PVC).

Enfin, il évoque une ouverture minimale de 1 mm pour tout organe de réglage.

Résumé :

- Température de sortie de la production : 55°C minimum
- Température d'eau de distribution (à l'exception des tubes finaux) : 50°C minimum
- Distance maximale d'un bras mort : 8m
- Calorifuge sur la totalité y compris mitigeur

Circulaire interministérielle du 11 janvier 2007 (circulaire mettant en application l'arrêté du 30 novembre 2005).

Les obligations réglementaires relatives à la température de l'eau sont les suivantes :

- La température de l'eau froide doit être inférieure à 25 °C (référence de qualité mentionnée dans l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et aux références de qualité des eaux brutes et des EDCH) ;
- La température de l'ECS doit être supérieure à 50 °C sur l'ensemble du réseau d'ECS et inférieure à 60 °C aux points de puisage. Dans les cuisines et les buanderies des établissements recevant du public, la température de l'eau distribuée pourra être portée au maximum à 90 °C en certains points faisant l'objet d'une signalisation particulière (panonceau rouge) ;
- La température de l'ECS au niveau des équipements de stockage doit, lorsque le volume total des équipements de stockage est supérieur ou égal à 400 litres, et à l'exclusion des ballons de préchauffage, être en permanence supérieure ou égale à 55 °C à la sortie des équipements ou être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 heures (cas des ballons à accumulation) ;
- Lorsque le volume entre le point de mise en distribution et le point de puisage le plus éloigné est supérieur à 3 litres, la température de l'eau doit être supérieure ou égale à 50 °C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage.

Pour résumer, les points clés de la réglementation sont :

- Maintenir l'eau à une température élevée dans les installations de distribution.
- Eviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau.
- La température des bouclages ne doit pas descendre en dessous de 50°C.
- Calorifuger séparément les circuits eau froide et eau chaude.
- Maintenir l'eau froide en dessous de 25°C.
- S'assurer des vitesses de circulation d'eau $\geq 0,2$ m/s dans le retour de boucle permettant d'obtenir un régime d'écoulement turbulent limitant le développement des biofilms.

Synthèse :

La seule différence entre les deux textes est sur la longueur des bras morts, la plus contraignante étant celle du DTU, c'est celle-ci qui s'applique (8m maximum de bras mort).

2.5 Caractéristiques des matériaux et du matériel

2.5.1 Généralités

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes françaises (AFNOR).

Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Dans tous les cas, les matériaux utilisés seront neufs et de premier choix.

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre la liste des matériaux qu'il se propose d'employer.

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

Les installations devront être livrées avec tous les accessoires spécifiés dans le présent descriptif, même s'ils ne figurent pas explicitement dans le devis ou dans le cadre du bordereau.

2.5.2 Supports - Peinture - Calorifuge - Repérages

Les supports, ainsi que toutes les parties métalliques oxydables, seront peints à la peinture antirouille après décapage (**2 couches de couleur différentes**).

Les différents calorifuges seront précisés dans le descriptif en fonction du résultat et de la définition souhaitée.

Le repérage des canalisations y compris celles calorifugées sera réalisé de place en place par des étiquettes gravées, à tous les points importants du réseau.

2.6 Essais, réglages, réception

Le titulaire du présent lot devra tous les essais, réglages nécessaires au bon fonctionnement des installations :

A la réception, les contrôles, ci-après, seront réalisés :

- . contrôle du fonctionnement
- . contrôle des caractéristiques techniques, qualité et condition de pose
- . contrôle des débits
- . contrôle des niveaux sonores
- . contrôle de conformité aux règlements.

Indépendamment de ces essais, l'entreprise devra la réalisation des essais définis dans les attestations de fonctionnement de l'AQC).

2.7 Choix du matériel

2.7.1 Marque du matériel

Les marques proposées devront avoir l'accord du Maître d'Œuvre et répondre exactement aux caractéristiques techniques énoncées au présent descriptif.

Seule, la marque retenue devra être installée sur le chantier, sans aucune dérogation; sauf, accord écrit du Maître de l'Ouvrage ou de son représentant

2.7.2 Protection du matériel

Les appareils devront être entièrement protégés dans leur carton d'emballage tant qu'ils ne seront pas installés.

Cette protection devra être suffisamment efficace pour éviter toute pénétration de poussière à l'intérieur de l'enveloppe. En outre, celle-ci devra protéger efficacement les appareils des chocs éventuels. La détérioration des emballages impliquera le remplacement de ceux-ci.

Dans le cas de non observation de cette prescription, le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réservera le droit de faire démonter l'appareil pour que celui-ci soit entièrement nettoyé.

D'une manière générale, tous les appareils seront protégés efficacement. Toute détérioration due à une protection imparfaite sera à la charge de l'entreprise.

2.7.3 Levage et mise à pied d'œuvre des matériels

L'entrepreneur effectuera, à ses frais, le levage et la mise à pied d'œuvre de ses matériels en accord avec le Maître d'Œuvre, de façon à n'occasionner qu'un minimum de gêne vis-à-vis des autres corps d'état.

2.7.4 Qualité et origine des matériaux

Les appareils et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Tout appareil présentant des défauts sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.

Des marques équivalentes d'appareils répondant aux caractéristiques demandées pourront être adoptées dans le devis de l'entreprise du présent lot sous réserve de l'agrément du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau d'Etudes.

2.8 Contrôles et essais

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire et à la fin des travaux, le Maître d'Œuvre ou son représentant qualifié aux opérations de contrôle sera présent en vue de la réception en présence de l'entrepreneur ou de son représentant

Ces opérations ont pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

Cette vérification porte sur :

- la qualité du matériel et de l'appareillage
- l'emploi en conformité aux normes et règlements

L'entreprise aura à sa charge, outre les essais cités ci-dessous, les essais normalisés conformément aux documents techniques de fonctionnement de l'AQC

Un procès verbal sera remis au Maître de l'Ouvrage. Les frais d'acquisition des imprimés des essais suivant les attestations de fonctionnement de l'AQC sont à la charge de l'entreprise.

Toutes les démarches, en vue de l'obtention du certificat CONSUEL pour la partie électrique de ses installations, sont à la charge de l'entreprise.

Pour les essais, le matériel, la main d'œuvre, les procès verbaux, sont à la charge de l'entreprise. Les combustibles, l'eau et l'électricité seront mis à disposition par le Maître de l'Ouvrage.

Les points suivants seront au minimum contrôlés :

2.8.1.1 Essais d'isolement et de continuité des installations d'alimentation électrique

Le contrôle portera sur la totalité des installations.

2.8.1.2 Essais d'Automatisme et de Sécurité

Il sera procédé au contrôle complet des automatismes et sécurités des armoires électriques. Toutes les actions des organes de commande, des relais et dispositifs de sécurité, seront contrôlées pour l'ensemble des moteurs et composants.

2.8.1.3 Essais d'Étanchéité des Gaines

Sans objet.

2.8.1.4 Contrôles des débits d'air

Sans objet.

2.8.1.5 Mise en route des installations

Après raccordement des équipements, il sera procédé à la préparation des mises en route :

- toutes opérations préliminaires à la mise en route,
- mise en route,
- réglage des paramètres de fonctionnement.

2.8.1.6 Contrôles des équipements généraux

Les caractéristiques, débits, pressions, températures, etc... des pompes et des circuits seront vérifiés au point de fonctionnement.

2.8.1.7 Essais de débit des appareils

Il sera procédé aux essais de remplissage des appareillages et à un contrôle de bon écoulement. Il sera vérifié l'absence de non siphonnage en cas de vidange simultanée de plusieurs appareils raccordés sur la même chute.

2.9 Nettoyage périodique et de fin de travaux

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra, pendant toute la durée du chantier, le nettoyage et l'enlèvement des déchets, gravas, etc...

Impossibilité de quitter la zone de travaux sans l'avoir nettoyée et laissée libre de tous outils et gaines techniques FERMEES.

2.10 Réclamations de l'entrepreneur

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité ni à aucune augmentation de prix pour les difficultés qu'il pourrait rencontrer dans l'approche et l'emploi des matériels par suite de l'encombrement des voies publiques, de l'insuffisance et de l'incommodité des voies de communication.

2.11 Garanties

2.11.1 Garantie des fournitures

Tout le matériel fourni par l'entrepreneur est garanti contre tous les vices de construction ou de matière, pendant une durée de 2 ans à partir de la date de réception.

2.11.2 Garantie de fonctionnement

L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement pendant une durée de 2 ans à partir de la date de réception.

Au cours de cette période, l'entrepreneur sera tenu :

- de réaliser les essais de puissance,
- de rectifier tous les défauts de fonctionnement éventuels, quelle qu'en soit la nature.

La réparation ou la fourniture de pièces, pendant cette période, ne peut avoir pour effet de prolonger celle-ci, déduction faite du temps mis pour approvisionner ces pièces.

Pour tout le matériel fourni par l'entrepreneur, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

La garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant de l'usure normale, de négligence, ou de défaut d'entretien ou de surveillance, d'utilisation irrationnelle ou défectueuse, de cas de force majeure ou de cas fortuit, ni aux détériorations causées par des tiers.

2.11.3 Garantie d'exploitation

L'entreprise garantit, en outre, que l'installation réalisée correspond à toutes les caractéristiques énoncées par lui-même dans sa proposition ainsi qu'à celles précisées par lui dans les documents d'exploitation. Il s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait une non-concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système et au confort des usagers.

GARANTIE DEMANDEE : 2 ans à compter de la réception. En cas de réception partielle quel serait la date de démarrage de la garantie à compter de réception finale.

2.11.4 Sanctions

Dans le cas où les essais ne s'avèreraient pas satisfaisants, ou les clauses de garantie ne pourraient pas être tenues, tous les frais en résultant seront à la charge de l'entreprise selon le CCAG travaux.

2.12 Qualification

Les entrepreneurs devront avoir réalisé des ouvrages d'importance et de technicité similaires et devront présenter une liste de références.

Les références devront être accompagnées de toutes les garanties complémentaires concernant leur responsabilité et leur couverture pour les assurances correspondantes.

2.13 Prescriptions Techniques**2.13.1 Prescriptions Techniques Plomberie****Dimensionnement des installations de plomberie sanitaire****Débits**

Débits à prendre en compte conformément au DTU 60.11.

Coefficient de simultanéité conformément au DTU 60.11.

Pour les robinets de chasse directe, la simultanéité considérée sera également celle du DTU. Le débit ainsi obtenu pour les robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité défini au DTU 60.11.

Le dimensionnement du réseau de bouclage ECS sera effectué conformément à la norme anti-légionellose en vigueur en tenant compte des préconisations du guide technique CSTB sur les débits et les diamètres à appliquer. Toutes les sections minima des canalisations d'alimentation en eau seront calculées de façon à garantir les débits de base normalisés suivants :

Pression

- pression eau de ville disponible 3,5 bars (à confirmer)
- pression maximale au robinet 3,0 bars
- pression minimale au robinet 1,0 bar

Débits de base des appareils (en l/s) :

Les appareils situés en zone de cuisson, dans la laverie et les locaux professionnels seront alimentés en EF, EF Adoucie et ECS selon le tableau des besoins établis par le cuisiniste :

Equipement cuisine	Débit en l/s	
Mitigeur monotrou lavabo	0.30	
Lave mains	0.25	
Douchette seule	0.20	
Douchette avec col de cygne (table prélaverie vaisselle +plonge)	0.70	
Mélangeur cuisine professionnelle manette ¼ tour (plonge batterie)		
Mélangeur gros débit	0.90	
Poste de lavage et de désinfection		
Four mixte	1.60	
Machine à laver la batterie	1.60	
Machine à laver la vaisselle à convoyeur	0.10	
Sauteuse ; Marmite	0.10	
Eplucheuse	0.25	
	1	
Divers	0.5	
lavabo,		
vasque	EF	ECS
douche	0.20	0.20
WC. (réservoir)	0.20	0.20
robinet de puisage	0.10	-
vidoir	0.30	-
	0.20	0.20

CanalisationsSections minimales :

Les sections minimales prescrites par le bureau d'études sont les suivantes :

WC à réservoir de chasse, lavabo, urinoir : 12/14

Évier, douche, robinet de puisage : 14/16

Baignoire : 16/18

Les canalisations présentant un diamètre intérieur inférieur ou égal à 10 mm sont interdites.

Pour les eaux usées/eaux vannes la section est calculée pour une pente minimale de 5 mm/ml.

Vitesse maximale :

Conformément au DTU 60.11 :

2,00 m/s – collecteurs principaux en vide sanitaire

1,50 m/s – colonnes montantes collectives

1,00 m/s – collecteurs en plafonds

Pression :

Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné du bâtiment soit encore d'au moins 3 mètres (correspondant à une pression d'environ 0,3 bars) à l'heure de pointe de consommation, même au moment où la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale.

Pour les immeubles collectifs d'habitation, il convient de concevoir l'installation pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression totale minimale de 1 bar.

Il est rappelé que les caractéristiques acoustiques de la robinetterie sanitaire sont déterminées sous une pression de 3 bars (NF D 18-201).

Nature de canalisations – Précautions de mise en œuvre

Eau de ville : cuivre, PVC pression

Eau chaude sanitaire : cuivre, PVC pression

Raccordement des appareils sanitaires : cuivre, flexible pression, PEHD en encastré

Eaux usées, eaux vannes, eaux pluviales : PVC, PE, PVCC, fonte

Gaz de ville : Acier noir T3, PEHD, cuivre

Précautions de mise en œuvre

Les canalisations, d'une manière générale, seront conformes aux DTU 60-1 et 60-2, tant dans leur nature que dans l'exécution.

Tube cuivre pour eau froide et eau chaude :

Le tube cuivre écroui dur devra être conforme à la norme NFA 68.201 et 41.221 pour l'exécution. L'utilisation de tube recuit sera exclue. Soudures par brasure capillaire.

Tube acier/Tube galvanisé :

A proscrire

PVC pression qualité alimentaire :

Tubes M1 conformes aux normes AFNOR. Exécution conforme au DTU 60.31.

Dépassement des fourreaux :

Du sol fini	EF/EC	EU/EV	gaz
Local non humide	10 mm	10 mm	50 mm
Local humide	30 mm	30 mm	50 mm
Plafond fini	5 mm	5 mm	5 mm
Parois verticales	arasé	arasé	arasé

L'espace annulaire entre fourreau et tuyauterie doit être rendu étanche par une matière isolante, imputrescible et non hygroscopique aux emplacements suivants :

Sur la surface supérieure dans le cas de plancher

Sur la surface extérieure dans le cas de mur enterré

2.13.1.1 Confort acoustique

Les présentes installations devront respecter la nouvelle réglementation acoustique NRA, arrêté du 28 octobre 1994, circulaire du 6 mai 1998, les arrêtés du 30 juin 1999 et la circulaire d'application du 28 janvier 2000.

La réglementation fixe les exigences concernant le niveau de bruit des équipements techniques comme suit :

- ISO 60 pour les locaux techniques.
- ISO 40 pour les locaux recevant du public.

De nuit, aucune perturbation ne devra être notée. Le niveau sonore émis par les différents matériels ne devra pas être supérieure à 3db, aux bruits de fond, lorsque ceux-ci auront des spectres voisins.

2.13.1.2 Travaux en local technique

Tous les appareils tels que pompes, organes de régulation et mesure, etc... doivent pouvoir être isolés individuellement.

L'isolement sur entrée et sortie doit permettre la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement, sans vidange de l'installation. Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride ou bouchon fileté.

Des filtres à tamis sont installés avant les pompes, les vannes de régulation et, en général, en amont de tout appareil devant être protégé.

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube et de l'orifice ou, à défaut, immédiatement inférieur.

EQUIPEMENT DES CIRCUITS HYDRAULIQUES

*** Thermomètres**

- Type : à bilame, avec boîtier Ø 100mm, graduation en °C
- Précision : $\pm 1\%$ de l'étendue de l'échelle
- Montage : avec doigt de gant

Chaque thermomètre sera associé d'un doigt de gant pour contrôle avec thermomètre témoin.

*** Manomètres**

- Type : bourdon avec boîtier Ø 100mm, graduation en bars
- Précision : $\pm 1\%$ de l'étendue de l'échelle
- Accessoires : robinet à boisseau avec bride de contrôle.

2.13.1.3 Groupe Electro-Pompe de circulation

Circulateurs à débit variable du type centrifuge à fonctionnement silencieux et munis d'un jeu de vannes d'isolement, d'un filtre à tamis entre vannes, d'un manomètre différentiel avec robinet d'isolement et de remise à zéro et d'un robinet de vidange.

Les vannes sont du diamètre correspondant à la canalisation normale et non au diamètre des orifices de la pompe.

Les moteurs sont du type fermé, protégés contre les chutes d'eau verticales et horizontales. La mise en service de la pompe de secours est automatique en cas de panne.

Le circulateur régulera automatiquement la pression différentielle et s'adaptent aux besoins de l'installation. Il fonctionnera en mode AUTO (régulation automatique) pour optimiser le confort et réduire la consommation d'énergie grâce à la variation de vitesse.

Des sondes de pression mises en œuvre sur les réseaux par l'entreprise permettront au circulateur de diminuer ou augmenter sa vitesse en fonction des besoins. Le débit minimal de la pompe sera de 5%.

Les pompes à rotor noyé seront de classe A avec un marquage CE. Les moteurs de pompes en ligne seront de classe IE3.

Les pompes seront munies d'organe de réglage de débit électrique ou hydraulique et seront sélectionnées sur le tiers central de la courbe.

Le modèle de pompe sera adapté au type et aux caractéristiques du fluide véhiculé (température, pression, etc.). Chaque pompe est équipée de :

- 2 vannes d'isolement ;
- 1 clapet de retenue au refoulement ;
- 1 manomètre différentiel équipé de 2 robinets de prise de pression (amont et aval) ;
- Garniture mécanique sans presse-étoupe ;
- Dispositifs de fixation anti-vibratiles ;
- Manchons souples ;
- 2 thermomètres ;
- Ecran de contrôle LCD.

Le fabricant des pompes et circulateur devra être en mesure de fournir le LCC (Life Cycle Cost) normalisé. Les tuyauteries ne prennent pas appui sur les pompes.

2.13.1.4 Tuyauteries eau chaude sanitaire

Tubes INOX

Sertissage : procédé de déformation contrôlée à froid réalisé par un appareil portatif spécifique. Le tube est emboîté dans les raccords puis serti : l'assemblage est indémontable. Le tube utilisé a des dimensions spécifiques et ne nécessite qu'un simple ébavurage.

Résistance et stabilité mécanique de l'assemblage :

- à la pression nominale de service : 16 bars (24 bars en pression d'épreuve)
- aux variations de températures de -25° à + 110°
(Choc thermique possible jusqu'à 120°)
- aux vibrations, flexions alternées et tractions
- à la corrosion.

La jonction entre le tube et le raccord est indémontable.

Conductibilité électrique

L'assemblage tube/raccord assure une totale conductibilité électrique NF C15-100 (norme de mise à la terre p 52).

Process sécurisé à chaque étape :

- Un état de propreté contrôlé avant livraison (absence de corps gras et de silicone non garantie).
- Une identification immédiate :
 - par un repère de couleur différente pour les raccords et les tubes
 - par un marquage de traçabilité sur chacun de nos produits : numéro de lot, nuances et normes pour les tubes et raccords (certificat matière fournit sur demande).
 - Après le sertissage, le film du raccord (indicateur de sertissage) tombe ou se détache facilement
 - En cas d'oubli de sertissage, le raccord laisse passer le fluide et engendre une fuite grâce à son joint sécurité. Vous êtes assurés que le réseau est conforme lors de la première mise en pression.

Garanties et Agréments

- Une garantie de 10 ans sur les éléments de l'assemblage.

Tubes MULTICOUCHES

Les tubes multicouches peuvent raccorder les appareils des 3 classes d'application :

- Les tuyaux de classe 2 alimentent les sanitaires en eau chaude et en eau froide,
- ceux de classe 4 sont utilisés dans les systèmes de chauffage à basse température, radiateurs et chauffage au sol
- la classe 5 concerne les tuyaux multicouches pour les radiateurs hautes températures.

Il est par ailleurs conseillé de limiter autant que possible le nombre de raccords et de privilégier le cintrage des tubes. En effet, plus on réduit les coudes et les raccords, plus on abaisse les pertes de charge dans le circuit.

L'épaisseur de l'aluminium va influencer sur la capacité du tube multicouche à garder sa forme après le cintrage. Lorsque les tubes sont apparents, une âme en aluminium de 0,4 mm garantit que les tuyaux conservent leur forme et résistent aux chocs.

Les tuyauteries utilisées seront de 5 couches.

Tubes électrozingués

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

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

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

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

Au passage des murs et planchers, des fourreaux en matière plastique seront mis en place.

Ils dépasseront les ouvrages finis de 5cm. L'espace entre le fourreau et le tube est à bourrer de laine de verre ou de matériau résilient afin d'éviter toute propagation de bruit.

Après rebouchage, l'étanchéité sera parachevée au mastic. Les conduites apparentes non calorifugées seront à poser entre 2 et 5cm des murs ou cloisons, selon les diamètres de tubes utilisés. Les supports et suspensions des tubes recevront un revêtement de feutre ou de mousse destiné à empêcher la transmission des bruits et vibrations.

L'ensemble du réseau sera mis à la terre si celui-ci est métallique. Les raccords à sertir seront en acier électro-zingué.

Tubes PVC

Destination :

- Circuits d'évacuation des réseaux de condensats des installations

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

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

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

Conditions d'utilisation :

- température de service pour emploi continu jusqu'à 100°C
- pression de service 16 bar à 20°C (pour de l'eau)
- jonction par collage
- prévoir protection pour installation extérieure conformément aux prescriptions du fabricant.
- classement au feu M1

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

Pentes

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

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

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

Vidange et évacuation

Chaque réseau sera équipé d'un dispositif permettant de le vidanger tout en laissant le reste de l'installation en fonctionnement. Chaque vidange ou évacuation sera réalisée par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible raccordé sur le réseau d'évacuation "Eaux Usées". Il sera prévu la mise en place d'un bouchon pour éviter les remontées d'odeurs.

Traversées de murs

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

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

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

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

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

2.13.1.5 Dilatation

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de celles-ci à défaut par des ouvrages spéciaux, constitués par des organes déformables. Ces organes sont des compensateurs de dilatation ou des lyres en tube lisse. Les organes de dilatation à presse-étoupe sont interdits.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximum provoquées.

Dans le cas de distribution horizontale, les appareils sont raccordés sur l'aller et le retour par l'intermédiaire de branchement absorbant la dilatation des tuyauteries.

Des compensateurs de dilatation seront également prévus entre points fixes à la traversée des joints de dilatation du bâtiment.

2.13.1.6 Supportage

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

Leur écartement maximal est de :

- . 1,50m pour les diamètres inférieurs à 20 mm
- . 2,25m pour les diamètres compris entre 21 et 40mm
- . 3,00m pour les diamètres compris supérieurs ou égal 40mm (diamètre intérieur)

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots antivibratiles).

Dans tous les cas, un support sera prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils seront réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils. Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur.

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

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

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre. Chaque suspente sera fixée à l'ossature séparément.

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

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

2.13.1.7 Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou du ciment. Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent) respectant le coupe-feu de la paroi.

Dans les traversés verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5cm environ (niveau fini).

2.13.1.8 Calorifuge des tuyauteries

*** Qualité et origine**

Toutes les canalisations de distribution d'eau chaude et d'eau glacée. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Nature du calorifuge

Pour le chauffage, les conduits de réseaux de distribution d'eau chaude devront présenter un niveau d'isolation permettant de limiter les pertes linéiques à une valeur comprise entre 7 et 10 W/ml.

Les niveaux d'isolation des canalisations seront au minimum de :

- Classe 4, (au sens de la norme EN 12828 / RT 2012) pour ceux situés hors volume chauffé
- Classe 2, (au sens de la norme EN12828 / RT 2012) pour ceux situés en volume

L'entreprise respectera les valeurs minimales suivantes, exprimées à partir d'un isolant de conductivité thermique au plus égal à 0,037 W/m.K (valeur conductivité à + 10°C).

Les matériaux doivent être en matériaux ininflammables, classement M1, et ne doivent pas se sublimer ni dégager de gaz denses.

Toutes les distributions supérieures ou égales au DN32 mm situées en extérieur, dans les locaux techniques, les faux-plafonds des couloirs et dans les gaines techniques seront calorifugées par coquilles concentriques de laine de roche.

Les distributions terminales inférieures au DN32 mm seront réalisées en mousse synthétique type Armaflex ou équivalent. L'isolant sera muni d'un double encollage.

Mise en œuvre du calorifuge

Le calorifuge tubulaire sera non fendu et sera enfilé sur les canalisations avant la pose. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Dans le cas où à titre exceptionnel, il serait mis en place après la pose des canalisations, son maintien sera assuré par un collage total sur tout le tube d'une part et par bande adhésive d'autre part.

*** Mise en œuvre**

- coquilles

Le calorifuge des circuits sera réalisé de la manière suivante (les tuyauteries étant brossées et peintes 2 couches avec peinture antirouille)

Les coquilles seront revêtues d'un entoilage et lissées avec un enduit plastique blanc, genre FORSTER étanche et résistant aux ultraviolets.

Au droit des supports le calorifuge sera remplacé par des cales en bois de même épaisseur. L'entoilage et le revêtement pare vapeur extérieur seront continus y compris au droit des supports.

- Fourreaux mousse

Les fourreaux seront enfilés sur les tubes. La refente pour mise en place est interdite. Le joint entre les coquilles sera encollé et revêtu d'une bande de ruban adhésif noir.

2.13.1.9 Robinetterie

Elle sera de marque APR ou similaire

*** Vannes d'isolement**

Les robinetteries suivantes seront utilisées :

- jusqu'au Ø 70/76 inclus : robinets à soupape avec tige filetée de manœuvre à l'air libre, corps en bronze
- jusqu'au Ø 20/27, corps acier
- au-delà, boisseau acier inoxydable
- au-delà de 70/76 : vanne papillon étanche, série PN 10 minimum. Poignée de commande ¼ de tour à indication d'ouverture et système de blocage. Montage en sandwich entre brides, les robinets vannes ronds à opercule sont interdits.

*** Anti-béliers**

En tête de chaque réseau d'alimentation générale eau froide, sur les réseaux EF, ECS.

Il sera prévu des anti-béliers pneumatiques.

La membrane sera de qualité alimentaire.

*** Clapets anti-retour**

Les matériels utilisés seront les suivants :

- jusqu'au Ø 50/60 inclus : clapets taraudés à passage direct, multiposition, corps en bronze, avec obturateur à ressort inox,
- au-delà du 50/60 : clapet PN 10 minimum à montage type sandwich, clapet à battant en acier cadmié.

*** Vannes d'équilibrage**

Ces vannes permettront l'isolement des circuits, la mesure des débits. De plus, pendant les essais, l'entreprise fournira un manomètre différentiel, y compris tous accessoires pour permettre la mesure des débits.

2.13.1.10 Régulation

La régulation sera de type électronique, à action proportionnelle. Les organes de commande et de contrôle seront de type embrochable, regroupés à l'intérieur des armoires électriques du présent lot.

Les vannes de régulation seront de type siège, taraudées jusqu'au diamètre 50/60 et à brides au-delà. Les vannes de régulation seront isolées par des vannes à passage direct, et protégées d'un filtre à tamis en amont (intégré sur les voies d'entrées).

Les liaisons seront réalisées en câble de la série U 1000 R2V posés sur colliers ou chemins de câble. Des boîtiers de raccordement avec bornes vissées, placées près des zones d'installation des capteurs permettront un regroupement pour l'utilisation des câbles de 12 fils vers les armoires.

2.13.1.11 Repérage et étiquettes

Le titulaire du présent lot devra le repérage des tuyauteries au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles (NF . 08.100).

Les vannes seront repérées au moyen d'une plaque indicative en matière inaltérable indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit.

Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront soudées sur la tuyauterie. Les numéros de repérage seront reportés sur les plans et schémas constituant le dossier de recollement.

2.13.1.12 Traitement antirouille

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés et notamment les canalisations, colliers, gaines, corps de chauffe, enveloppes diverses devront subir un traitement antirouille soit chez le constructeur soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après (deux couches de peinture antirouille) qu'elles doivent ou non être calorifugées.

2.13.1.13 Traitement acoustique

Afin de limiter les nuisances sonores, tous les moyens doivent être mise en oeuvre, en particulier :

- les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support,
- tous les contacts d'appareils avec la structure du bâtiment ou leur support doivent être assurés par des matériaux résilients,
- les scellements dans les parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits,
- les chutes d'étages EU/EV seront isolées en gaines verticales et faux plafonds pour éviter les nuisances sonores et les condensations au moyen de laine de roche, ép. 60mm.

2.13.1.14 Désinfection des réseaux

Avant la mise en service des installations, il devra être procédé à la désinfection de l'ensemble des canalisations d'eau chaude sanitaire, par injection de permanganate de potassium.

Nettoyage + désinfection des réseaux à réaliser :

- Prévoir l'équipement nécessaire afin de pouvoir désinfecter le réseau ultérieurement

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

Permanganate de potassium "technique" livré par l'industrie chimique.

Quantité totale nécessaire : 150 g par m³ de capacité.

2.13.1.15 Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage

Conformément à la norme EN 14336 ; afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression vers les vannes générales dans le but d'optimiser les coûts énergétiques des pompes, l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

- Δp des canalisations de liaison
- Δp des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- Δp des vannes d'équilibrage
- Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage
- Température du réseau
- Densité et viscosité du liquide du réseau

L'installation devra être correctement purgée.

La vanne générale sera mise en ouverture maxi pour l'analyse du réseau.

Relevé des débits de l'installation avant l'opération d'équilibrage

L'entreprise qui aura la charge de l'équilibrage devra avec l'appareil à microprocesseur CBI II ou techniquement équivalent réaliser un relevé sur la vanne la plus favorisée et la plus défavorisée de chaque module de l'installation ainsi que sur les vannes générales. Toutes les données stockées dans l'appareil de mesure seront transférées sur PC pour l'édition du relevé, celui-ci sera transmis au Bureau d'Etudes pour analyse avant l'opération d'équilibrage.

Equilibrage de l'installation

L'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur équipé du programme REGIS ou techniquement équivalent, devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Le résultat des réglages devra être contrôlé avec la fonction VERIF afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage.

Rapport d'équilibrage

Suite à l'équilibrage réalisé, les données stockées dans le matériel de mesure seront transférées sur PC pour :

- * l'édition du rapport comportant les données suivantes :
 - Date de l'équilibrage
 - Référence de la vanne
 - Type de la vanne
 - Position de réglage
 - Δp obtenu
 - Débit désiré
 - Débit mesuré
- * la création d'un CD de sauvegarde contenant toutes les données, ceci
 - afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à ré-intervenir avec l'appareil
 - de réglage sur l'ensemble des vannes
- * les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et le CD des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

2.13.2 Electricité CFO/CFA - Prescriptions techniques générales

L'entreprise du présent lot est tenue de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes -DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

2.13.2.1 Règles de mise en œuvre

Les installations seront déterminées et réalisées conformément aux normes et règlements en vigueur au moment de l'exécution des travaux, notamment :

Textes réglementaires

- Code du Travail - deuxième partie réglementaire titre III - Hygiène et sécurité - Section III prévention des incendies.
- Circulaire du 2/10/67 relative à la séparation des sources d'énergie et à la coupure du courant.
- Décret n° 88.1056 du 14/11/88 portant sur la réglementation en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Décrets n° 83.721 du 2/8/83 et la circulaire du 11/4/84 relatifs à l'éclairage des lieux de travail.

Normes

- NFC 11.001 - Textes officiels relatifs aux conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- NFC 12.100 et additifs - Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NFC 15.100 (dernière édition) et additifs - Installations électriques basse tension : règles.
- NFC 13.100 et 13.200 - Installation de première catégorie entre le réseau de distribution publique à haute tension par l'intermédiaire d'un poste de transformation dit de livraison ou d'abonné et l'origine des installations intérieures.
- NFC 63.412 - Ensemble d'appareillage à basse tension comportant des unités fonctionnelles débrochables.
- Arrêté du 10/11/76 concernant les installations d'éclairage de sécurité.
- NFC 52.100 - Transformateurs de puissance règles.
- NFC 63 et NFC 64 (toute la série) - Appareillage basse et haute tension.
- Prescriptions du "Répertoire des Eléments Préfabriqués du Bâtiment " (REEF) et celles contenues dans les cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).
- Normes de l'Association Française de la Normalisation (AFNOR).

- Décrets, Arrêtés ministériels et interministériels concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux dans lesquels ils sont applicables.
- Normes françaises, textes officiels et prescriptions techniques publiées par l'Union Technique de l'Electricité (UTE).
- NFC A 91.121,122 - Galvanisation à chaud des produits en acier.
- NFC A 36.321 - Tôles d'acier galvanisé à chaud.
- NFC 32.100 et additif concernant la classification des conducteurs et câbles isolés pour les installations BT.
- A la norme NFC 20.010 concernant la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- Code de la Construction et de l'habitation.
- NFS 61.930 à 950 concernant le système de sécurité incendie.

Règles professionnelles avis techniques

En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du marché et ceux applicables à date ultérieure, feront foi.

- Label USE "le matériel mis en œuvre devra porter la marque de la conformité aux normes NF. USE ou la marque de la qualité de ce matériel devra être garantie par la présentation d'un certificat de conformité aux normes, si elles existent, délivré par un organisme agréé. En l'absence d'un tel certificat, le matériel devra répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel il est destiné".

D'une façon générale, l'entreprise devra se conformer à toutes les exigences des règlements édictés par l'EDF ou les normes françaises, elle restera seule responsable de toute erreur ou malfaçon motivant un refus de mise en service.

Respect des règles de l'art

Les dispositions techniques adoptées par les ouvrages ainsi que les conditions de leur exécution, doivent être conformes aux règles de l'art.

Sont notamment réputés conformes aux règles de l'art, le respect des prescriptions des textes officiels et des organismes spécialisés, mais aussi les recommandations des constructeurs.

Il convient également de rappeler que l'application du règlement ne résout pas tout et que l'art de l'ingénieur à un rôle essentiel notamment pour traiter certains cas particuliers et certaines situations spéciales.

Acoustique

Les équipements mis en place par le présent lot devront satisfaire aux exigences retracées par la réglementation en vigueur au moment de leurs installations.

2.13.2.2 Règles de calcul

- Cahier des charges et recommandations des concessionnaires et organismes Européens.

- Cahier des prescriptions générales établi par le Centre Technique du Bâtiment.
- Recommandations ENEDIS.
- Recommandations Européennes sur la mise en œuvre de filtres anti-harmoniques.
- Règles de l'UTE

2.13.2.3 Hypothèses de calcul

* Tensions mises en œuvre

Les tensions mises en œuvre seront celles délivrées par le réseau du distributeur (ENEDIS)

Basse Tension : 400 volts entre phases.
230 volts entre phase et neutre.

Classement B.T. suivant décret du 14/11/88 (B2)

* Comptage énergie

Tarif vert existant.

* Régime de neutre de la B.T

Le régime de neutre de la BT sera de type « Neutre directement à la terre » (schéma TNS).

Les conducteurs neutres et de protection sont distribués dans l'ensemble des installations.

* Indices de protection

Les indices de protection seront conformes aux normes NFC 20.010, EN 60.529, CEI 60.529

2.13.3 Prescriptions techniques particulières

2.13.3.1 Origines des installations

* Courants Forts

Tarif vert

2.13.3.2 Règles de mise en œuvre

Généralités

L'entrepreneur devra présenter à l'agrément du MAITRE D'ŒUVRE les échantillons de matériels et appareillages, avant toute mise en œuvre.

Tous les matériels et appareillages entrant dans la constitution des installations devront être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100.

Les prestations doivent comprendre la fourniture de l'ensemble des matériels, accessoires et matériaux, et en général, de tout ce qui est nécessaire au parfait et complet montage des installations, ce qui implique à titre indicatif mais non restrictif :

- Main d'œuvre, équipements et outillages nécessaires à la réalisation des travaux.
- Fourniture du matériel à installer et nécessaire aux installations.
- Fourniture des accessoires de pose et fixation.
- Scelllements, saignées, tranchées, encastremets, réservations, raccords, rebouchage.
- Travaux de serrurerie se rapportant aux installations électriques.
- Engins élévateurs, de manutention, etc...

Trous, Percements, Réservations

Outre les travaux résultant du présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge :

- les percements, trous, saignées, scellements et raccords de passage sur planchers, cloisons, murs, poutres, etc... à l'exception des ouvrages dans les parties en béton armé, qui seront exécutés par l'entrepreneur de Gros Œuvre, à condition que les cotes, altimétries et tous renseignements lui soient communiqués en temps utile.

Tous les percements et raccords de perçage sur plancher, cloisons, murs etc... seront traités conformément aux prescriptions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et prescriptions acoustiques.

Le titulaire du présent lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de Gros Œuvre liés aux éléments de second œuvre, ainsi que les positions et dimensions des trous et trémies réservés aux passages des fluides divers.

L'entreprise doit faire son affaire de l'état du chantier, ainsi que des passages pour circulation des engins.

Fixations

Sur la structure (charpente, poutres, poteaux, canalisations des autres corps d'état,...) les fixations seront effectuées uniquement par système de crapautage.

Sur les parois ne présentant pas de caractéristique d'étanchéité par cheville autoforeuse, ou par scellement dans la maçonnerie.

L'utilisation de fixations par **PISTOLET (SPIT....)** est en règle générale exclue, sauf cas particuliers qui seront soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

Distribution et canalisations

Dans la mesure du possible, et en règle générale, l'ensemble des canalisations sera dissimulé et posé comme suit :

- Lignes générales

Câble série U 1000 R02V posé sur chemin de câble, ou RGPFV U 1000 pour les canalisations souterraines ou enterrées.

- Chauffage

Câble série LIYCY sur chemin de câble ou sous conduits.

- Desserte en CdC

Le câblage du type U 1000 R02V, sera posé sur CdC, avec accessoires.

Les descentes seront réalisées sous protections mécaniques en traversées de dalle, avec étanchéité et goulotte PVC, en partie supérieure.

Il sera veillé tout particulièrement à l'exécution des intersections de réseaux avec les divers fluides.

- Desserte terminale

En encastré, conducteur de la série LIYCY sous conduit ICD-APE ou ICT-APE ;

Dans les locaux techniques, sur chemin de câbles ou goulotte et en câble unique sous conduit encastré (pour les dessertes terminales).

Les câbles principaux, ainsi que lignes spécialisées et directes, chemineront sur CdC ou goulotte, plinthe ou autre suivant nature des plafonds et cheminements empruntés.

La protection mécanique sera assurée à chaque traversée de paroi ou de dalle.

Dans tous les cas, les conduits utilisés seront conformes à la norme NF **C 68 série 100**.

La section sera choisie de façon à ce qu'il soit possible de retirer aisément le ou les conducteurs sans démontage ni travaux de démolition.

Si l'entreprise effectue de par sa faute des travaux d'encastrement après finition des surfaces, elle fera effectuer à ses frais et par l'entreprise spécialisée la reprise des enduits ou autres revêtements.

L'ensemble des supports métalliques, conduits, canalisations conductrices et chemins de câbles seront reliés à la terre, l'ensemble des éléments étant relié électriquement entre eux.

■ Câbles

Le code couleur de l'isolant des conducteurs courants forts sera celui-ci :

MONOPHASE

- Phase : rouge (ou autre sauf bleu et V/J)
- Neutre : bleu

TRIPHASE + N

- Phase 1 : noir
- Phase 2 : brun
- Phase 3 : noir
- Neutre : bleu

Le conducteur de terre (ou protection "PE") sera toujours de couleur **Vert/Jaune**.

Dans la mesure du possible, les canalisations seront réalisées en encastré dans la distribution locale terminale.

Le câblage sera alors réalisé sous conduit encastré ICD-APE ou ICT-APE.

En desserte locale et divisionnaire et partout où cela est possible, en encastré, conducteur sous gaine ICT - APE en maçonnerie à l'exception du sol ou sous ICD - APE.

Les câbles principaux ainsi que les lignes force motrice et spécialisée devront cheminer sur chemin de câbles, goulottes, plinthes ou autres suivant nature des plafonds et cheminements empruntés.

La protection mécanique sera assurée à chaque traversée de paroi ou de dalle au moyen de fourreaux.

Dans tous les cas, les conduits utilisés seront conformes à la norme C 68.100 et le mode de pose sera conforme aux normes de l'UTE.

La section sera choisie de façon à ce qu'il soit possible de retirer aisément le ou les conducteurs sans démontage, ni travaux de démolition.

Les boîtes de dérivations et répartitions seront dans la mesure du possible encastrées et répondront à l'I.P du local desservi ainsi qu'aux normes en vigueur pour le mode de pose.

Une canalisation par chaque type de circuits (éclairage, alimentations diverses, éclairage de sécurité, alarmes incendie, techniques, etc...) sera prévue ainsi qu'un chemin de câbles **distinct** pour les réseaux **informatiques** et cheminant à l'opposé des courants forts.

■ Chemin de câbles

Les cheminements regroupant les câbles, les lignes principales, la distribution et les circuits divers seront réalisés en chemins de câbles du type tôle d'acier perforée, galvanisée à chaud, équipés d'ailerons à bords soyeux d'une hauteur de 48mm, et comprenant les accessoires suivants :

- Cornières à bords soyeux.

- Plots pour fixations.
- Eléments de dérivations.
- Tés, coudes, croix.
- Eclisses.
- Boulons, tiges filetées, goupilles.
- Echelle à câbles.
- Consoles de supports.
- Etc...

Ces supports devront être posés avec le plus grand soin (les raccords, changements de plans et directions devront être particulièrement soignés) et seront dimensionnés de manière à ce que les câbles soient posés en une seule nappe et présenter un coefficient de réduction suivant la norme NFC 15.100 chapitre 523 égal à 1 et à ce qu'ils puissent recevoir 30% de canalisations supplémentaires.

L'ensemble des supports métalliques, conduits, canalisations conductrices et chemins de câbles sera relié à la terre, au moyen d'une **câblette de cuivre nu de 29mm²** cheminant tout au long du support et reliée au moyen de serre-fils type BB de chez SIMEL positionnés tous les 2m (sur les chemins de câbles) et permettant ainsi l'interconnexion.

Il est à savoir que pour certaines opérations la disponibilité de place dans les faux plafonds est faible. De ce fait l'entrepreneur devra, avant toutes interventions, coordonner les cheminements des installations électriques avec les entreprises titulaires des autres lots techniques ainsi qu'avec le lot Faux Plafond.

▪ Goulottes et plinthes techniques

Les goulottes et plinthes techniques seront soit en PVC soit en Aluminium.
Elles pourront être équipées de plusieurs compartiments à savoir:

- un compartiment courant fort,
- un compartiment espace vide de 5cm (pour mise en place appareillage),
- un compartiment courant faible (informatique et téléphone).

Elles seront conformes à la norme NFC 68.102 et C 68.104.
Les plinthes techniques seront équipées de bavettes

▪ Recommandations d'exécution (entre cheminements de câbles courants forts et informatiques)

Les répartiteurs et sous répartiteurs seront situés à plusieurs mètres (2 à 3 minimum) des moteurs de puissances (machine atelier, climatisation) et des salles de transformation d'énergie (poste HT, onduleurs, fours à induction haute fréquence, redresseurs à thyristors, etc...).

Dans la mesure du possible, les locaux de câblages électriques (courants forts) et les locaux de câblages pour les données, doivent se trouver dans des pièces différentes.

Les chemins de câbles des courants informatiques et faibles dans les couloirs, s'écarteront des câbles d'énergie (secteur) d'au moins 30cm en cheminement parallèle. Les intersections pourront se faire à niveau. Ils éviteront aussi d'au moins 30cm les tubes fluorescents.

Les chemins de câbles des courants informatiques et faibles devront s'écarter de toutes les sources importantes de parasitage : moteurs, transformateurs locaux techniques, onduleurs, HT, TGBT, climatisation. Il sera nécessaire de prévoir une séparation plus importante, la solution de séparation sera adaptée afin d'améliorer l'isolement entre les deux sources (Courants Forts et Faibles).

Par précaution, les câbles devront être installés aussi loin que possible et jamais à moins de 1m des sources électromagnétiques importantes ou toute autre source haute fréquence.

La distribution dans les bureaux devra respecter les recommandations des chemins de câbles. Toutefois, les distances de cheminements parallèles avec le secteur, étant plus courtes, il pourra être admis, des distances de séparation plus faibles.

L'écartement des cheminements parallèles sera :

- > 3cm pour cheminement jusqu'à 3m,
- > 5cm pour cheminement jusqu'à 10m.

En outre, la séparation des câbles doit être réalisée par un organe physique diviseur.

La solution idéale étant de faire aboutir au poste de travail, le secteur et les câbles de transmission par des chemins nettement différents (plafond et plinthe ou plinthe alimentée à partir de deux murs opposés, etc...).

Le poste de travail est le lieu où doivent se rencontrer les courants forts et informatiques. S'ils arrivent par des chemins différents, la cohabitation dans un même boîtier des prises d'extrémités, ne pose aucun problème.

Les câbles informatiques sont spécialisés, soit réseau téléphonique, soit réseau informatique et vidéo. Ils pourront néanmoins, cohabiter, dans les mêmes chemins de câbles réservés aux courants informatiques.

Les câbles du système doivent être tenus à l'écart des câbles électriques normaux, selon les indications du tableau ci-dessous. Dans le cas de sources de courants à hautes tensions ou à hautes intensités qui ne sont pas blindées, il peut être nécessaire de prévoir une séparation plus importante.

Distance Minimale entre 1 câble et :	Jusqu'à 2KVA	2 à 5 KVA	Au-dessus de 5 KVA
Lignes électriques ou appareillages non blindés	127 mm	305 mm	610 mm
Lignes électriques ou appareillages non blindés si le câble est protégé par une gaine mise à la terre.	64 mm	152 mm	305 mm
Lignes électriques protégées par une gaine métallique à la terre, si le câble est lui-même protégé par une gaine métallique à la terre.	38 mm	76 mm	152 mm

Les distances ci-dessus concernent les tensions de 410 v maximum rencontrées dans la distribution générale.

Le câble "réseau" (informatique) doit être éloigné de **1m** minimum lorsque les lignes électriques à proximité transportent une puissance supérieure à **10 Kva**.

L'éloignement par rapport aux câbles de puissances supérieures à **50 Kva** doit être de 2m et 3m pour des puissances supérieures à **100 Kva**.

Nota : Entre le câble du système et des appareils à hautes densités, HID, lampes fluorescentes, néons ou lampes à décharge, la distance minimale est de 127mm (HID est l'abréviation de High Intensity Discharge).

▪ Sécurité électrique du système de câblage

Le système de câblage est un réseau de communication passif sur lequel sont connectés des équipements d'utilisateurs (terminaux de données et équipements de transmission de données). Les équipements pouvant se raccorder au système de câblage comportent des circuits de protection assurant la sécurité électrique d'interconnexion des signaux. Ces équipements doivent être raccordés à la terre.

▪ Canalisation de sécurité

Les canalisations de sécurité, (circuits de désenfumage, éclairage de sécurité, alimentation surpresseur incendie, ascenseur handicapé etc...), seront conformes EL3 du règlement de sécurité ERP et devront emprunter des cheminements différents des autres canalisations (chemin de câble spécifiques).

Calcul des canalisations

Sauf spécification particulière du descriptif, ou extrait de la norme C 15.100, les canalisations seront calculées par une température ambiante de 30° C, de telle sorte que pour le récepteur le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas :

- Installation alimentée en BT par le distributeur local :
- * 3 % pour la lumière et prises de courant 16A
- * 5 % pour divers "force motrice".

Les calculs devront tenir compte des coefficients de proximité à appliquer en fonction de la disposition des câbles au long des cheminements.

Concernant les courants faibles, les sections des canalisations seront étudiées, afin de permettre un parfait fonctionnement des systèmes. Les calculs concerneront particulièrement la chute de tension (ou l'impédance) et le niveau des pertes des réseaux suivants :

- Réseaux Informatiques.
- Réseaux Téléphonie.
- Réseaux Incendie.

Armoires et appareillages

L'ensemble du matériel employé devra porter l'estampille U.S.E.

Pour chaque armoire, il sera mentionné le degré (I.P) de protection minimum exigé (suivant locaux). Les armoires et coffrets devront en dehors de l'indice de protection sus-cité présenter toutes les garanties concernant :

- le traitement des parois suivant les locaux,
- la température interne en fonctionnement, celle-ci ne pouvant être préjudiciable aux équipements contenus,
- les entrées de câbles par presse étoupe,
- la réserve de 30 % d'équipements supplémentaires imposée,
- l'accessibilité aux équipements,
- la fixation des appareils sur profilé standard en veillant à l'utilisation d'écrans coulissants évitant la chute de parties conductrices au démontage et les risques s'y rapportant,
- le calcul des jeux de barres pouvant supporter jusqu'à + 30% de l'intensité nominale,
- La prise en compte de l'Icc pouvant se développer au niveau considéré avec une réserve d'intensité supplémentaire de 20%,
- l'isolement par l'intermédiaire d'un organe de coupure général en charge, situé en tête,
- la continuité électrique de toutes les parties conductrices,
- la présence d'un bornier de raccordement des départs (énergie et télécommandes),
- l'implantation d'une barre de terre cuivre,
- l'ensemble des voyants nécessaires en façade et du type LED

Lorsque plusieurs unités, d'issues différentes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une seule armoire, ceux-ci seront répartis en panneaux et châssis différents et séparés physiquement par des écrans isolants permettant une mise hors tension de chaque élément séparément.

Pour chaque équipement, il sera prévu un dispositif général de coupure simultanée des conducteurs actifs, manœuvrable de l'extérieur et très accessible, avec possibilité de cadenassage.

L'ensemble des appareils sera clairement repérer à l'aide d'étiquettes gravées et vissées-collées.

Il sera prévu un numéro de serrure "unique" pour l'ensemble des tableaux, armoires et coffrets divers.

L'ensemble des borniers et câbles sera également repéré par étiquettes et un synoptique sera implanté en façade lorsque la bonne compréhension de l'exploitation l'exige.

Il sera obligatoirement prévu dans chaque armoire, tableau ou coffret, un support dans lequel sera placé le schéma détaillé correspondant, protégé par une pochette plastique.

D'une manière générale, les indices de protection respecteront la réglementation en vigueur

Protections

La protection contre les courts-circuits et surcharges sera assurée par disjoncteurs présentant le pouvoir de coupure nécessaire, garantissant les équipements des détériorations, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation.

Cette protection sera révisée à chaque changement de section.

Le neutre sera distribué, coupé, non coupé, ou protégé conformément au régime de neutre défini pour cette installation **(TNS)**

Les protections différentielles seront établies en fonction du régime de neutre et de sensibilité conforme aux normes en vigueur pour ce type d'établissement et compte tenu des valeurs ohmiques imposant le réglage.

L'ensemble des organes de protection sera de type disjoncteur (magnéto-thermique) et présentant le pouvoir de coupure nécessaire, garantissant les équipements des détériorations, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation.

Les organes seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale) ainsi que la filiation entre disjoncteurs de faible calibre.

Les disjoncteurs de fortes intensités (à partir de 100A) seront tous équipés de **déclencheurs électroniques universels**.

Ils seront également repérés par étiquettes gravées et reportées sur schémas d'armoires.

Tous les accessoires de fixation et de raccordement seront à prévoir.

Borniers

L'ensemble des alimentations \leq à 10mm² sera ramené sur bornier, les autres raccordées directement sous l'appareil de protection.

Des borniers seront à prévoir pour toutes les liaisons de télécommande et de signalisation

Ces borniers seront parfaitement repérés par étiquettes gravées mentionnant l'affectation précise, à savoir :

- "Puissance"
- "Télécommande-Signalisation"

Connexions - Dérivations - Boîtes

Si des boîtes de dérivations s'avèrent indispensables (sous répartition terminale), elles devront être dans tous les cas accessibles et ne devront concerner qu'un seul et unique circuit.

Les dispositifs de serrage devront être du type anti-cisaillant, les dispositifs du type élastique, "Jasper" ou similaire n'étant, en aucun cas, autorisé.

Les dispositifs de connexions seront conformes aux normes d'essais au fil incandescent à 960°C.

Équilibrage

Il sera tout particulièrement veillé au niveau de chaque tableau à l'équilibrage par répartition correcte des circuits monophasé sur les 3 phases.

2.13.3.3 Conditions d'exécution des travaux

Il s'avérera également indispensable d'attirer au préalable l'attention des entrepreneurs sur les contraintes découlant de la possibilité de réaliser (tout ou partie) des travaux en période d'occupation de l'établissement par les autres corps de métiers, ce qui implique (de façon non limitative) toutes les mesures particulières et précautions suivantes :

- Signalisation de toute zone en cours de travaux : dispositifs, avertisseurs, protections mécaniques, filets, écrans, palissage, garde-corps, etc...
- Isolement électrique de tous circuits en cours d'installation y compris tableaux et appareillages avec si nécessaire rajouts ponctuels de protections T.H.S différentielles et signalisations.
- Rangement soigné et systématique hors de portée de tous les composants et accessoires indispensables aux installations : chemins de câbles, luminaires, éléments de F.P, câbles, appareillages, outillages, échelles, escabeaux, caisses de chantier, et de façon générale tout objet susceptible de présenter un danger quelconque.
- Nettoyage systématique des locaux après chaque intervention. En règle générale, il sera veillé à ce que les circulations de l'établissement ne soient jamais inutilement encombrées par les matériaux et matériels d'installation propriété de l'entrepreneur.

L'entreprise devra enfin prendre en compte dans l'estimation de son offre, l'incidence de main d'œuvre découlant des conditions de prestations suivantes :

- Planning d'ouverture impératif (mise à disposition des locaux).
- Eventuelle réalisation de phases de travaux pendant le fonctionnement de l'établissement ce qui implique :
 - . le respect des consignes suscitées (sécurité),
 - . l'exécution de certaines prestations, en dehors des jours et heures de fonctionnement,
 - . la continuité de desserte en énergie électrique de l'ensemble des locaux pendant les phase de réception.

2.13.3.4 Essais et contrôle

Conformité

Aucune exécution ne devra être entreprise avant que l'ensemble des plans et schémas ne soit soumis à l'organisme de contrôle, au Maître d'Œuvre.

Pendant les travaux, l'entreprise devra se soumettre aux visites de contrôle prévues par l'organisme agréé, et ce, chaque fois que les Maîtres d'Œuvre en feront la demande.

Hors les présentes prescriptions, il est recommandé à l'entrepreneur de prendre connaissance du Cahier des Prescriptions Techniques Particulières du Ministère, ce dernier document ayant pour objet de définir qualitativement les prestations propres relatives aux locaux rencontrés lors de la construction (ou aménagement) d'établissements ainsi que les normes diverses concernant les équipements spécialisés.

Aucune dérogation ne sera admise sauf si elle a été explicitée par un document émis par l'administration (ou direction de l'établissement).

Par ailleurs, il est précisé que les documents fournis par le Maître d'Œuvre seront strictement en conformité avec le "mémento à l'usage des constructeurs" (Juillet 1980) établi par la Table Ronde de la Construction.

Remarques importantes

1/Si au cours des travaux, des nouveaux règlements entraînent en vigueur, l'entrepreneur devra en informer le Maître d'Ouvrage et lui indiquer les éventuelles incidences financières qui en résulteraient.

Dans le cas où ces règlements n'entraîneraient pas de plus values, ceux ci seraient appliqués dans leur intégralité.

Dans le cas contraire, le Maître d'Ouvrage décidera de l'application ou non de ces nouveaux règlements.

2/Si les documents d'appel d'offre présentent des anomalies ou des contradictions avec les normes en vigueur, l'entrepreneur devra les signaler au Maître d'Ouvrage en remettant son offre de prix. Au cas où l'entrepreneur omet de signaler ces éventuelles anomalies, il aura à exécuter dans tous les cas, les travaux conformément aux normes.

Procès-verbaux et essais

L'entreprise fournira les procès-verbaux de comportement au feu des matériaux qu'elle mettra en œuvre.

L'entreprise devra au Maître d'Œuvre le personnel et les appareils de mesure ainsi que tous les moyens nécessaires à la parfaite réalisation des essais et à leurs vérifications. L'énergie nécessaire aux essais sera fournie par l'entreprise et si des branchements provisoires sont utiles, ils seront réalisés au titre du forfait de base.

Au cas où les essais ou constatations faites par le Maître d'Ouvrage, au cours de l'approvisionnement, la fabrication, le montage du matériel et l'équipement, indiqueraient que le matériel fourni ou les travaux ne satisferont pas à l'une quelconque des stipulations de la commande, le refus de l'ensemble de la fourniture ou de la partie incriminée pourra être prononcé par le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra alors remplacer cet ensemble ou cette partie de l'ensemble à ses frais dans le plus court délai, sans qu'elle puisse prétendre à aucune majoration de prix ou compensation de quelque nature.

En cours de travaux, chaque fois que cela s'avérera nécessaire, et à la demande du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, il sera procédé aux opérations de contrôle et aux essais souhaitables, en vue de la réception de tout ou partie d'installations, et ce en présence de l'entrepreneur. Ces opérations ont, entre autres, pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

Les essais devront satisfaire et offrir une parfaite sécurité d'exploitation ; dans le cas contraire, l'entrepreneur sera tenu d'exécuter dans les plus brefs délais, toutes améliorations nécessaires avant nouveaux essais.

L'entrepreneur devra également fournir son dossier plan Atelier Chantier (PAC), à savoir :

▪ Avant travaux

- La marque, le type, les caractéristiques des appareillages éventuellement proposés, lorsque ceux-ci sont différents de ceux imposés par le descriptif.
- les plans précisant le parcours exact des cheminements, canalisations, ainsi que la disposition des appareillages si le principe de réalisation venait à être modifié par rapport aux plans joints dans le dossier de base.

- Signaler toutes erreurs ou omissions relevées sur le descriptif ou cadre, et les modifications éventuelles contenues dans sa proposition.
- A la signature du marché, l'entrepreneur s'engage à exécuter l'ensemble de l'installation et des équipements, conformément aux règles en vigueur.

■ En cours de travaux

L'entrepreneur doit en outre, en cours de travaux :

- Etablir les plans d'exécution et notes de calculs nécessaires à la réalisation de l'installation, et en particulier, fournir au Maître d'Œuvre les plans permettant d'effectuer, en temps utile, les réserves, percements, trémies et autres, et ce au plus tard quinze jours après notification du premier ordre de service.
- Réaliser les prototypes de matériels "spéciaux" à la demande des Maîtres d'Œuvre et d'ouvrage.
- Intervenir à toute phase d'avancement du chantier, en étroite liaison et collaboration avec les entrepreneurs des autres corps d'état, pour effectuer ses travaux sans aucun cas porter atteinte au programme d'avancement des travaux.
- Fournir selon le planning général contractuel, les principaux documents suivants :
 - * 1 planning général de ses différentes séquences d'intervention et de préfabrication.
 - * 1 planning de ses approvisionnements sur chantier.

■ A la fin des travaux (avant réception)

L'entrepreneur devra :

- fournir les procès-verbaux des matériels installés.
- fournir au Maître d'Ouvrage, après visa et contrôle du Maître d'Œuvre, une notice d'utilisation des installations de son lot et éventuelles annexes, (manuel rédigé en français),
- fournir un synoptique général des installations.
- fournir une notice complète et détaillée par type d'installation, avec visualisation sur synoptique et indication des éventuelles interdépendances des systèmes,

Cette notice aura pour objet de permettre à l'utilisateur de parfaitement comprendre le fonctionnement de ses installations, voire d'intervenir lui même pour les petits dépannages et la maintenance courante.

De plus, tous les plans de recollement seront regroupés sur clef USB, et fournis en format DWG + PDF et une disquette compatible « Excel » devra regrouper le manuel des opérations de maintenance, la liste de fournisseurs et la liste du matériel.

D'autre part, l'entrepreneur devra fournir aux Maîtres d'Œuvre, à la réception des ouvrages, un jeu de plans mis à jour complet des installations conformément au CCAP.

En outre, un exemplaire plastifié des schémas mis à jour sera placé dans chaque tableau armoire ou coffret du site, sur la porte dans le porte-documents adéquat.

Vérifications et conformité

Un bureau de contrôle sera choisi par le Maître d'Ouvrage comme organisme de contrôle agréé

L'entrepreneur sera tenu de vérifier auprès de ces organismes, et avant remise de son offre, les points particuliers de réglementation qui lui sembleraient sujets à caution, et d'en tenir compte dans sa proposition.

En cas de contradiction ou d'incompatibilité entre les règlements et le présent cahier des charges, la priorité sera toujours accordée aux règlements que l'entrepreneur s'est engagé à observer, même si la prestation s'avère plus onéreuse pour lui.

L'ensemble des mises en conformité souhaité par l'organisme de contrôle sera à charge du présent lot et sans plus-value; sera également à charge de l'entrepreneur, l'établissement de tous les documents demandés par l'organisme de contrôle (plans, calculs, schémas et formulaires divers).

L'entrepreneur devra également, conformément au décret n° 72.1120 du 14/12/1972, fournir au distributeur d'énergie et avant mise sous tension définitive, une attestation de conformité des installations visées par le CONSUEL et documents attestation de l'AQC à remettre à l'organisme de contrôle.

Il devra tenir compte dans son planning d'exécution des délais nécessaires à l'obtention des visas et prendre toutes dispositions pour que le délai contractuel soit respecté.

Garantie

L'entrepreneur est tenu aux garanties de ses installations telles qu'elles sont définies au cahier des conditions générales, CCAP et présent document.

Pendant cette période, l'entrepreneur sera tenu de fournir ou de réparer à ses propres frais, les éléments reconnus défectueux, cette prestation s'entendant fourniture, main d'œuvre et déplacement compris.

Pour tout le matériel, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

CHAPITRE3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX TRANCHE FERME

Les entreprises sont tenues de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes – DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

La description des travaux de CVC est définie dans ce présent chapitre.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, pose, raccordement et mise en service de l'ensemble des prestations énumérées ci-après.

3.1 Généralités

Toutes les procédures de sécurités de l'établissement devront respectés par l'entreprise titulaire du présent lot.

Tous les équipements nécessaires seront mis en œuvre afin d'éviter le gel (sécurité anti-gel).

3.1.1 Garanties

Une Garantie de Deux ans minimum sur les équipements à compter de la réception définitive est demandée.

Pour les équipements de type pompes et régulation : durée de disponibilités des pièces de 10 ans minimum.

3.1.2 Certificats d'économie d'énergie

- Sans objet.

3.1.3 Installations de chantier

L'entreprise du présent lot devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier conformément aux prescriptions du PGCSPP et du CCAP.

La présente entreprise devra respecter le PGC.

3.1.4 Etudes techniques (à charge de l'entreprise)

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études (3 semaines) établi en période de préparation aux :

- . Maître d'Ouvrage
- . Maître d'Œuvre
- . Bureau de Contrôle.

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

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

3.1.5 Présentation de l'établissement

Année de construction/ 1981

SUB : 8 307m2

Structure du bâtiment :

- ✓ RdC et R+1 : en briques et ITI polystyrène,

- ✓ R+2 : ITI polystyrène et béton,
- ✓ R+3 et R+4 : parpaing creux, laine de verre, isolant multicouches et bardage.

Energie et fluides :

- L'alimentation électrique est assurée à partir de deux postes HT, le site est secouru par un groupe électrogène.
- Le chauffage est assuré par la récupération de chaleur issue d'un groupe froid chargé de refroidir les salles serveurs et complété par le réseau de chaleur ENERIANCE.
- L'ECS est produite à partir du réseau chaleur pour la cuisine et de cumulus électriques pour les vestiaires et points d'utilisations spécifiques.
- Le réseau gaz alimente uniquement la cuisine.

Utilisation des niveaux

- ✓ R-1 : Parking, zone technique
- ✓ RdC : salles serveurs, zone technique éditique, bureaux
- ✓ R+1 : bureaux
- ✓ R+2 : restauration, bureaux
- ✓ R+3 : bureaux
- ✓ R+4 : bureaux,
- ✓ R+5 : toit terrasse, édicules techniques

3.1.6 Principe

Travaux à réaliser : Centrale de compensation

La Centrale de Traitement d'Air de compensation de la hotte cuisson, est positionnée dans le plénum situé au-dessus du vestiaire homme de la cuisine.

L'accès est très complexe ne permettant pas une maintenance régulière, le matériel est ancien ce qui signifie sur les centrales de traitement d'air, que le temps dégrade le rendement des moteurs et des autres équipements, induisant une baisse de débit d'air et donc un manque d'efficacité de la compensation de la hotte cuisine.

Centrale air neuf de compensation :

- ✓ CIAT type FE60
- ✓ débit 4000m³/h
- ✓ Puissance chaud 32kW
- ✓ Soufflage dans la hotte cuisson
- ✓ Débit hotte Cuisson : 4 600m³/h



Les équipements de cuisine ne sont pas concernés par le présente diagnostic, y compris les hottes et extraction.

La Centrale de compensation de la hotte cuisson existante sera à déposer.

La nouvelle CTA de compensation de 4000m³/h sera positionnée à l'extérieur, à l'arrière du vestiaire. Cet équipement sera protégé par un parement extérieur.

L'asservissement de la centrale et de la hotte sera réalisé ainsi que la reprise de l'alimentation et protection électrique adapté à la nouvelle CTA.

Tous les raccordements sur le réseau hydraulique existant et aérauliques seront pris en charge afin de conserver le maximum de gaine existante.

Le nettoyage de la gaine sera également pris en charge afin de mettre en service une installation propre.

3.1.7 Dépose

3.1.7.1 Travaux de dépose et organisation

La présente entreprise réalisera les travaux en parallèle de l'installation existante y compris la distribution hydraulique ECS et le bouclage.

L'installation doit alimenter la cuisine durant la durée des travaux. Une coupure pour le basculement sur la nouvelle installation sera réalisée nécessitant une coordination avec le personnel du site afin de minimiser l'impact sur le fonctionnement de la cuisine.

Dépose de la centrale de compensation cuisine. Cette prestation aura lieu après la pose de la nouvelle centrale à l'extérieur du bâtiment ainsi que les gaines extérieures.

L'objectif étant de minimiser la coupure de la hotte cuisine.

3.1.7.2 Alimentations provisoires

Les travaux étant réalisés en site occupé suivant un phasage et zoning défini par la Maîtrise d'œuvre, l'entreprise devra assurer durant ces travaux le maintien en service des équipements d'eau chaude sanitaire avec le minimum de coupures.

3.1.7.3 Travaux de maintien en fonctionnement des zones non impactées par les travaux.

En phase préparatoire, le présent lot doit effectuer un relevé pour identifier et repérer avec exactitude tous les équipements, il devra définir le temps de coupure de l'eau chaude sanitaire au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

Toute intervention nécessitant une coupure de la ventilation cuisine, devra faire l'objet d'une planification particulière validée par le Maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et notamment, 15 jours avant la date d'intervention et prise de rendez-vous avec le concessionnaire pour la vidange du réseau chauffage de la batterie.

3.2 Centrale de compensation

Le présent lot devra réaliser la mise de la nouvelle centrale de compensation à l'extérieur du bâtiment afin de permettre de réaliser une maintenance suivie. Actuellement dans le plénum difficilement accessible, la maintenance est mal effectuée.

L'installation de ventilation sera réalisée alors que l'ancienne centrale fonctionnera. Il sera nécessaire de réaliser un temps de coupure de l'installation lors du raccordement des réseaux existants de chauffage de la batterie à eau sur la nouvelle centrale : Organisation à prévoir durant le chantier afin d'anticiper cette coupure.

3.2.1 Centrale de compensation

La présente entreprise devra la reprise des réseaux aérauliques et hydraulique afin de mettre en fonctionnement la nouvelle centrale de compensation.

Les grilles existantes extérieures en façade seront déposées et serviront de passage pour les futures gaines reliant l'intérieur du bâtiment à la CTA située à l'extérieur. Leur agrandissement et calfeutrement PROPRE sera pris en charge par la présente entreprise.

Modèle NOVATYS ECM NEO CO ou équivalent débit de 4 000 m3/h

- Unité certifiée Eurovent, D1/T3/TB4/L3/F9
- Pression constante
- Moteur ventilateur ECM très basse consommation
- Panneaux double peau 25mm
- Communication ModBus
- **Batterie CO** intégrée et kit vannes : Attention au **calorifuge total** et soigné de l'installation
- **Régimes d'eau : 45/40°C et 10/15°C**
- Registre anti-gel
- Baffle acoustique
- Régulation intégrée avec report sur la GTC
- Interrupteur de proximité
- Filtre F7
- Dimensions : 1160x885x885ht
- Poids : 135kg

Adaptations et accessoires :

- Reprise asservissement de la nouvelle CTA avec la hotte cuisson existante
- Alimentation électrique depuis le TD cuisine du même niveau, y compris remplacement de la protection suivant la nouvelle centrale de compensation (départ existant dans l'armoire à remplacer) compris reprise câblage et raccordements
- Reprise tuyauteries CO pour l'alimentation de la batterie eau chaude de la centrale, y compris V3V, Vanne TA, vannes d'isolement, calorifuge classe 4
- Reprise asservissement CTA sur la hotte correspondante
- Plots support anti-vibratiles



Dépose :

- Dépose CTA existante,
- Coupure réseau CO, vidange
- Reprise réseau hydraulique sur piquage réseaux existants au même niveau
- Calorifuge intérieur et extérieur
- Remise en eau, rinçage, purge

3.2.2 Gaine aéraulique

La présente entreprise devra réaliser en lieu et place de l'actuelle centrale de compensation, après sa dépose (à charge du présent lot également) du réseau aéraulique reliant le réseau existant jusqu'à la nouvelle centrale située à l'extérieur.

Gaines extérieures

Les gaines extérieures seront calorifugées sur tout leur parcours, réseau aéraulique réalisé en gaines métalliques spiralées rigides (M0) en tôle galvanisée isolée.

Le calorifugeage des conduits est effectué du côté extérieur avec de la laine de verre (aggloméré de fibres de verre et de résine) de 50mm d'épaisseur avec finition Kraft Alu **avec traitement anti UV et antichoc Tôle INOX.**

Gaines intérieures

Fourniture et pose de conduits en panneaux de verre de verre autoportant 25 mm y compris découpe, assemblage, étanchéité, fixations. Accessoires type tige filetée, profil en T et en U, etc.

Revêtement extérieur : feuille aluminium 40 µm + grille de verre 15g/m² + feuille d'aluminium 12 µm / 25 mm de laine minérale / voile de verre haute vitesse. Conductivité thermique = 0,034 W/(m.K) à 10°C. Barrière vapeur externe / interne. Forte densité 85

kg/m³. Classement à la résistance au feu A2-s1-d0. Habillage tôle inox.

Revêtement intérieur : surfaçage aluminium pour une meilleure qualité d'air.

Les sections de ces conduits rectangulaires doivent être dimensionnées en fonction de la pression statique de l'appareil. La somme « pertes de charge grilles + pertes de charge singulières + pertes de charges linéaires » doit être inférieure à la « pression statique centrale double flux » Un rapport longueur / hauteur = 0,50 sera pris en référence dans la fabrication des gaines fibair sauf pour les passages gênants.

Des trappes de visites seront mises en œuvre tous les 10m de gaines.

Vitesse d'air < 4 m/s

Raccordements sur réseaux : étanches.

Grilles extérieures

La fourniture de la sortie extérieures en aluminium de prise d'air neuf est à la charge du présent lot. Elle sera anti volatiles, anti nuisible et pare pluie.

La grille sera de type GEA de chez France Air ou équivalent avec contre cadre, grillage anti-moustique.



3.3 Panneaux extérieurs Habillage CTA

La présente entreprise devra la création d'un local avec porte pour l'accès à la CTA et la cacher du voisinage.

Le présent lot devra la fourniture et la pose de panneaux extérieurs sur plots avec intégration de la grille de ventilation raccordée sur la CTA + porte d'accès sur mesure.

L'entreprise devra proposer un plan d'exécution avec fiche produit pour validation.

Ces panneaux seront fixés sur le mur existant extérieur, ceinturés en partie haute et basse et fixés sur le sol.

Localisation : voir plan CVC01

3.4 Connexion et mise en service des installations

Remplissage, purge, essais d'étanchéité hydraulique et aéraulique. Essais, mise en service des appareils, équilibrage des réseaux de distribution.

Vidange des réseaux existants.

Neutralisation des réseaux existants et évacuations des réseaux.

Toutes les Vannes TA auront leurs réglages repérés sur pastille accrochée à chaque vanne et dans les DOE.

3.4.1 Formation ; Mise en service Régulation

Les mises en services seront effectuées au fur et à mesure de l'avancement.

L'objectif étant de maintenir l'ECS dans le bâtiment.

Le fabricant devra réaliser la mise en service finale avec PV de réception.

- **FORMATION** du personnel à prévoir avec documentation simplifiée pour prise en main rapide de la régulation ainsi que le programme source et la documentation associée à tous les niveaux d'accès.
- **En fin d'opération une formation récapitulative avec le mainteneur et l'établissement, après la réception, à la mise en service globale.**

3.4.2 Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage

Conformément à la norme EN 14336 ; afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression vers les vannes générales dans le but d'optimiser les coûts énergétiques des pompes, l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

- Δp des canalisations de liaison
- Δp des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- Δp des vannes d'équilibrage
- Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage
- Température du réseau
- Densité et viscosité du liquide du réseau

L'installation devra être correctement purgée.

La vanne générale sera mise en ouverture maxi pour l'analyse du réseau.

Relevé des débits de l'installation avant l'opération d'équilibrage

L'entreprise qui aura la charge de l'équilibrage devra avec l'appareil à microprocesseur CBI II ou techniquement équivalent réaliser un relevé sur la vanne la plus favorisée et la plus défavorisée de chaque module de l'installation ainsi que sur les vannes générales. Toutes les données stockées dans l'appareil de mesure seront transférées sur PC pour l'édition du relevé, celui-ci sera transmis au Bureau d'Etudes pour analyse avant l'opération d'équilibrage.

Equilibrage de l'installation

L'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur équipé du programme REGIS ou techniquement équivalent, devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Le résultat des réglages devra être contrôlé avec la fonction VERIF afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage.

Rapport d'équilibrage

Suite à l'équilibrage réalisé, les données stockées dans le matériel de mesure seront transférées sur PC pour :

* l'édition du rapport comportant les données suivantes :

- Date de l'équilibrage
- Référence de la vanne
- Type de la vanne
- Position de réglage
- Δp obtenu
- Débit désiré
- Débit mesuré

* la création d'un CD de sauvegarde contenant toutes les données, ceci

- afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à ré intervenir avec l'appareil
- de réglage sur l'ensemble des vannes

* les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et le CD des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

- Réglage de débit et équilibrage

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

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

- Pression des ventilateurs,
- Réglage des vitesses
- Débits des bouches conformes aux indications des plans

Les résultats des essais seront consignés sur un document indiquant les débits réels à chaque bouche et chaque colonne.

- Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

A charge de l'entreprise avant la réception des travaux :

- Le contrôle et le réglage des températures, de la pression, des débits
- Le contrôle des niveaux sonores.

3.4.3 Marquage des circuits

- Peinture anti-rouille et finition des supports
- Identification du matériel spécifique
- Marquage des circuits

3.5 Travaux divers

La présente entreprise devra la dépose du faux plafond des sanitaires (sous la CTA), y compris la dépose des luminaires, évacuation et nettoyage.

Un nouveau faux plafond sera mis en œuvre par la présente entreprise y compris le remplacement des luminaires.

3.5.1 Faux plafond

NORMES ET REGLEMENTS :

Les travaux, objet du présent descriptif, devront, tant en ce qui concerne le choix des matériaux que leur pose, être conformes aux normes et règlements en vigueur au moment de l'exécution et notamment :

Documents Techniques Unifiés (DTU) :

DTU 58-1 - plafonds suspendus et ses modificatifs.

Normes AFNOR, l'ensemble des normes est applicable et en particulier les normes :

NFB 32.002 - 32.003 - 32.500 - 78.301 - NFP 78 501 - 503 - 504 NFP 78 503,
NFT 01 011 - Contrôle du PH des supports plâtre.

Autres règles :

Les règles de l'art de la profession,

Les prescriptions de mise en œuvre des fabricants notamment quant à la tenue aux chocs et aux atmosphères humides ou agressives,

Les règles de l'UNPVF,

Les recommandations professionnelles du SNFA pour la coordination des façades, cloisons, habillage et plafonds.

Avis techniques CSTB :

Relatifs aux procédés nouveaux de construction utilisés (dans les conditions de l'article ci-après).

Références aux textes réglementaires :
Règlementation incendie.

MATERIAUX :

a) Les matériaux ou procédés de construction non traditionnels devront avoir fait l'objet d'un avis technique du CSTB ayant reçu un accord favorable de la commission technique du STAC.

b) Pour les plafonds, l'ensemble des matériaux utilisés sera classé MO ou MI au regard de leur réaction au feu. Les éléments de suspension seront stables au feu de degré 1/2 heure et ne doivent pas dégager de gaz toxiques sous l'action de la chaleur.

L'Entrepreneur devra fournir une justification de ces comportements au feu et joindre une attestation de pose spécifique au chantier.

Les fournitures seront de marques réputées et solidement établies (art. 1.122 du DTU).

MISE EN ŒUVRE :

a) Réception des supports :

L'Entrepreneur réceptionnera les supports livrés par les lots des corps d'état concernés,

La réception des supports fera l'objet d'un constat à transmettre au Maître d'Oeuvre avant le début des travaux. A défaut l'Entrepreneur est réputé avoir accepté les supports sans réserve.

Notamment, il devra vérifier que les ouvrages réalisés (câblerie, tuyauterie, châssis etc...) permettent la pose et l'exécution de ces travaux aux côtes prescrites aux plans.

b) Mise en œuvre des matériaux :

La mise en œuvre se fera en respectant les prescriptions contenues dans les textes généraux, les sujétions rappelées dans les fiches descriptives du chapitre II et les conditions générales d'emploi mentionnées dans les Avis Techniques des produits ou procédés utilisés.

c) Tolérances sur les faux-plafonds :

Faux-plafonds en panneaux :

- Longueur: 0,1 %,
- Hors d'équerre: 1/300 de la largeur du panneau.

APPROBATION – MISE A EXECUTION :

Les matériaux et produits ayant été présentés au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle, la mise à exécution ne pourra intervenir qu'après accord aux modifications éventuelles acceptées par l'Ordre de Service.

La mise à exécution sans accord ou en l'absence de documents et échantillons sera sanctionnée par un ordre d'arrêt de chantier jusqu'à régularisation de la situation. Toutes les conséquences découlant de cet arrêt seront supportées par l'Entreprise.

Avant tous travaux, l'Entrepreneur devra fournir un dossier d'exécution faisant clairement apparaître les éléments d'implantation de ces supports et le calepinage des plaques de plafonds. A ce sujet, les raccords en rives par "petits bouts" seront refusés.

FAUX-PLAFOND DALLES MINERALES CLASSE A :

Les prestations du présent article comprennent :

La fourniture et pose de faux-plafonds acoustiques constitués de panneaux composés d'un substrat minéral.

Les panneaux posséderont une épaisseur de 15 mm en modules de 600 x 600 mm² ou 600 * 1200 mm² suivant DPGF posés sur une ossature métallique semi-apparente. Celle-ci fera 24 mm de largeur et sera constituée de cornières de rive, de profilés porteurs, d'entretoises de 1,20 m et de 0,60 m, disposé selon plan d'appareillage et fixée à la structure par l'intermédiaire de suspentes espacées de 1,20 m maximum.

Caractéristiques :

Pour augmenter la rigidité des profilés ils comporteront un poinçonnage sur l'âme.

Les dalles auront une densité leur conférant une parfaite assise dans l'ossature en cas de surpression de la pièce.

Leur faible perméabilité à l'air évitera tout effet de filtre.

Le plafond pourra supporter une charge supplémentaire de 3,9 kg/m² uniformément répartie et intégrer divers petits matériels (spots basse tension, détecteurs de fumée, etc...).

La pose des panneaux s'effectuera conformément aux prescriptions de la norme NFP 68-203 - DTU 58.1 et aux schémas de montage du fabricant.

Description des dalles :

Détail de bord : La forme des chants masquera les bords d'appui et présentera une mince rainure.

Dimensions : 600 x 600 mm² ou 600 * 1200 mm²

Epaisseur : 15 mm.

Le classement au feu sera M0.

Panneaux démontables.

Performances acoustiques :

Le plafond sera de classe d'absorption acoustique A, aura un coefficient α_w compris entre 0.9 et 1.

Composants intégrés :

Tous les moyens de levage, de manutention et d'échafaudage nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Joues et profils de changement de hauteur si nécessaires.

Sujétions d'intervention :

Les plafonds seront mis en œuvre après la pose des cloisons et des doublages.

Composants de liaison :

Coordination avec les lots techniques pour passage des réseaux et pose équipements.

3.5.2 Eclairage sanitaires

L'étude d'éclairage sera réalisée selon les recommandations et les prescriptions réglementaires de l'Association Française de l'Eclairage (édition octobre 1993) relatives à l'éclairage intérieur des lieux de travail ainsi qu'aux principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail (norme expérimentale X35-103) et les recommandations de la norme NFC 71-121.

Les niveaux d'éclairement à la mise en service tiendront compte d'un coefficient de dépréciation de 1,25 afin que les niveaux d'éclairement définis ci-dessous soient obtenus après 500 heures de fonctionnement, à une hauteur de 0,80 m. de sol fini, sauf si précision indiquée.

Des mesures de niveaux d'éclairement horizontaux et verticaux seront exécutées par l'entreprise en fin de travaux (un cahier de recette sera fourni).

Le cos phi sera égal au moins à 0.9 et les pertes seront au maximum de 20. Le fonctionnement des appareils devra être silencieux.

Les caractéristiques des luminaires seront adaptées à la nature des locaux où ils seront implantés (indice de protection, contrainte de nettoyage, confort et niveau d'éclairement). De plus, ils devront satisfaire à l'essai au fil incandescent (850°C en circulation horizontales en cloisonnées et escaliers).

Le nombre d'appareils indiqué sur les plans devra être vérifié par l'entreprise en fonction du matériel qu'elle mettra en œuvre. Toutefois, l'entrepreneur du présent lot s'engagera à respecter les valeurs des niveaux d'éclairement indiqués au chapitre généralité.

Le type des sources lumineuses et des luminaires pour l'éclairage des locaux sera adapté suivant le type de local et de son usage.

L'entreprise aura à sa charge, la fourniture, pose et raccordements de tous les appareils d'éclairage et appareillages.

Il sera veillé au respect des températures de couleur (en K°) des sources incandescentes ou fluorescentes, ainsi qu'aux caractéristiques des lampes spéciales (iodures, dichroïques, sodium, H.P, etc...) y compris des puissances, angles de sources, culots, parachutes, alimentations TBT diverses, etc...

L'installation des appareils d'éclairage TBT devra respecter les conditions du guide UTE. C15.559.

Les appareils d'éclairage seront conformes aux normes de la série NF EN 60 998.

La résistance à l'essai au fil incandescent pour l'ensemble des appareils d'éclairage devra être au minimum à :

- 850°C pour les escaliers et circulation
- 750°C pour les autres locaux

Implantation

L'implantation des luminaires et de leurs commandes devra être indiquée sur les plans d'exécution par le prestataire. Pour le projet, l'implantation sera donnée à titre indicatif. Les emplacements précis seront arrêtés définitivement lors de l'élaboration des plans d'exécution.

Protection

Les indices de protection et de tenue au feu devront être compatibles avec le lieu d'implantation. Les appareils étanches seront équipés d'entrées de câbles par presse-étoupe.

Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement et les coefficients d'uniformités seront conformes aux recommandations de l'AFE.

Mise en œuvre

L'entrepreneur devra veiller à l'équilibre des phases.

La fixation des luminaires devra être autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état. Dans tous les cas de montage, ballasts et transformateurs devront être accessibles par les services d'entretien au moyen de trappes, boîtiers, placards... et devront respecter les distances de pose imposées par les normes. Un plan de situation de ces matériels sera remis avant la réception des travaux. Ce plan comportera pour chacun d'eux les indications de repérage, ainsi que les appareils qui lui seront rattachés.

Éclairage intérieur :

Luminaire type 1 :

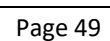
Appareil : Plafonnier étanche

- Source : led 33W
- Type ou référence : LEDINAIRE WT060C
- Marque : PHILIPS ou équivalent

Commande d'éclairage

Reprise sur la commande d'éclairage existante

3.6 Plans DOE Ventilation R+2



CHAPITRE4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX TRANCHE OPTIONNELLE

Les entreprises sont tenues de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes – DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

La description des travaux de CVC est définie dans ce présent chapitre.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, pose, raccordement et mise en service de l'ensemble des prestations énumérées ci-après.

4.1 Généralités

Toutes les procédures de sécurités de l'établissement devront respectés par l'entreprise titulaire du présent lot.

Tous les équipements nécessaires seront mis en œuvre afin d'éviter le gel (sécurité anti-gel).

4.1.1 Garanties

Une Garantie de Deux ans minimum sur les équipements à compter de la réception définitive est demandée.

Pour les équipements de type pompes et régulation : durée de disponibilités des pièces de 10 ans minimum.

4.1.2 Certificats d'économie d'énergie

- Sans objet.

4.1.3 Installations de chantier

L'entreprise du présent lot devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier conformément aux prescriptions du PGCSPS et du CCAP.

La présente entreprise devra respecter le PGC.

4.1.4 Etudes techniques (à charge de l'entreprise)

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études (3 semaines) établi en période de préparation aux :

- . Maître d'Ouvrage
- . Maître d'Œuvre
- . Bureau de Contrôle.

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

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

4.1.5 Présentation de l'établissement

Voir chapitre 3.

4.1.6 Principe

ECS EF

La production centralisée d'eau chaude sanitaire est effectuée à l'aide d'un échangeur de chaleur tubulaire appartenant à Eneriance, exploitant du réseau de chaleur desservant le bâtiment.

Depuis cette solution centralisée, le réseau ECS et le réseau de bouclage desservent uniquement la cuisine du R+2, les autres points d'eau ont été neutralisés, ils sont raccordés actuellement sur les ballons de petites capacités situés à proximité.

La composition de ces réseaux EF et ECS rebouclé est le suivant :

- ✓ Tube en acier galvanisé sur les parties d'origine de la construction,
- ✓ Tubes multicouches depuis le R+2 jusqu'à la cuisine
- ✓ Tube en cuivre écroui sur les réseaux encastrés de la cuisine.

Ci-dessous les pompes de bouclage et tuyauterie en acier galvanisé.



Travaux à réaliser :

ECS EF

La présente entreprise devra réaliser la reprise complète du réseau d'ECS depuis l'échangeur de la sous-station jusqu'aux vannes existantes du R+2.

De la même façon, l'EF sera reprise depuis la sous-station jusqu'à la vanne existante au R+2

- ✓ Fourniture et pose de tuyauteries en acier inoxydable dans le LOCAL TECHNIQUE pour l'ECS, le bouclage et l'EF et raccordement compris nouveau mitigeur thermostatique et accessoires de régulation ; (reprise de la totalité des tuyauteries)
- ✓ Remplacement des circulateurs ECS
- ✓ Ajout accessoires hydrauliques : vase d'expansion, traitement d'eau, pot à boue, vase d'injection, purgeurs, filtres, vannes TA, débit mètre, etc.
- ✓ Fourniture, pose et raccordement des nouvelles tuyauteries de distribution en INOX ECS bouclage et EF depuis la sous-station jusqu'au R+1 (vannes d'isolement récentes)
- ✓ Calorifugeage de l'ensembles des nouveaux éléments
- ✓ Régulation
- ✓ Dépose tuyauteries obsolètes
- ✓ Mise en service

Analyse de l'eau chaude sanitaire

L'analyse de l'eau réalisée le 27/02/24 par la société Auquadylle de ce circuit présente un fort taux de concentration de cuivre qui est bien supérieur à celui requis :

- ✓ 2.49 mg/l de fer pour le départ et 0.95mg/l pour le bouclage alors que le maximum devrait être inférieur à 0.2mg/l

L'installation n'est pas conforme à la réglementation qui fixe un maximum d'éléments ferreux dans les tuyauteries d'eau chaude sanitaire, soit un **dépassement du taux de fer de 11.45%**.

Distribution ECS et EF

Un seul départ ECS a été conservé y compris le bouclage correspondant, celui de la cuisine, les réseaux sont bouchonnés au niveau du sous-sol pour les anciens points de puisage desservis.



A partir du niveau R+2, les tuyauteries ECS et EF ainsi que le bouclage ont été remplacées récemment par des tubes en multicouches (à partir des vannes d'isolement situées dans le placard technique du R+2, à l'arrière de la cage d'escalier). Ce point correspond à la limite de la prestation de la présente entreprise.



Raccordement des nouvelles tuyauteries sur ces vannes d'isolement au R+2 pour ECS allé/retour et EF existantes, sur lesquelles nous nous raccorderons.

4.1.7 Dépose

4.1.7.1 Travaux de dépose et organisation

La présente entreprise réalisera les travaux en parallèle de l'installation existante y compris la distribution hydraulique ECS et le bouclage.

L'installation doit alimenter la cuisine durant la durée des travaux. Une coupure pour le basculement sur la nouvelle installation sera réalisée nécessitant une coordination avec le personnel du site afin de minimiser l'impact sur le fonctionnement de la cuisine.

Dépose de la centrale de compensation cuisine. Cette prestation aura lieu après la pose de la nouvelle centrale à l'extérieur du bâtiment ainsi que les gaines extérieures.
L'objectif étant de minimiser la coupure de la hotte cuisine.

4.1.7.2 Alimentations provisoires

Les travaux étant réalisés en site occupé suivant un phasage et zoning défini par la Maîtrise d'œuvre, l'entreprise devra assurer durant ces travaux le maintien en service des équipements d'eau chaude sanitaire avec le minimum de coupures.

4.1.7.3 Travaux de maintien en fonctionnement des zones non impactées par les travaux.

En phase préparatoire, le présent lot doit effectuer un relevé pour identifier et repérer avec exactitude tous les équipements, il devra définir le temps de coupure de l'eau chaude sanitaire au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

Toute intervention nécessitant une coupure d'eau chaude sanitaire, devra faire l'objet d'une planification particulière validée par le Maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et notamment, 15 jours avant la date d'intervention et prise de rendez-vous avec le concessionnaire.

4.2 Eau chaude sanitaire

Informez ENERIANCE de toutes les interventions et prévoir 15 jours à l'avance les coupures ECS.

4.2.1 Circulateurs

Les circulateurs existants sont anciens et doivent être remplacés afin de pouvoir remonter les consommations avec la régulation.

La mise en œuvre de circulateurs communicants permet également d'optimiser le fonctionnement hydraulique de l'ensemble de l'installation en ajustant le fonctionnement des pompes et vannes suivant les besoins réels.

Reprise de l'alimentation électrique des 2 pompes suivant les nouveaux besoins, remplacement câblage et protection électrique dans l'armoire existante dans la sous-station.

Ci-dessous la liste des équipements nécessaires : Hypothèse prise Delta T = 10°K

Local Sous station	Réseau	N° pompe	Pompes existantes	Sélection à prévoir (ou équivalent) WILO OU EQUIVALENT Interfaces de communication en Modbus RTU à prévoir pour chaque circulateur Wifi coupé
	Bouclage ECS	1 et 2	Wilo Top Z 25/6	Stratos MAXO-Z 25/0.5-6 PN10



Destinés aux circuits d'eau chaude sanitaire, les circulateurs simples seront de marque Wilo type Stratos MAXO-Z **ou équivalent** constitués d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM et devront répondre à la directive ERP avec un EEI $\leq 0,23$.

Garantie constructeur de 3 ans.

Réseau « bouclage ECS » : Stratos MAXO-Z
Interfaces de communication en Modbus RTU à prévoir

Descriptif et fonctionnalités :

Circulateur en Inox 304L spécifique pour bouclage Eau Chaude Sanitaire équipé d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM et d'une coquille isolante.

Convertisseur de fréquence intégré permettant d'ajuster la vitesse du circulateur en fonction du mode de régulation choisi.

L'interface utilisateur avec écran couleur haute définition garantit une configuration facile et intuitive du paramétrage ainsi que la lecture directe des différentes valeurs de fonctionnement :

- débit,
- puissance consommée,
- température du fluide,
- HMT,
-

Spécifications particulières :

- détection de la désinfection thermique,
- réglage possible d'une valeur de débit minimum et maximum,
- corps de pompe en inox,
- application smartphone via une simple connexion Bluetooth, : **A DESACTIVER**
- choix du mode de fonctionnement par type d'application.

Spécifications générales :

- report de défaut et report de marche intégrés,
- 2 entrées numériques et 2 entrées analogiques intégrées (exemples : marche/arrêt externe, 0-10V, 4-20mA, Pt1000),
- protocoles de communication possibles : Modbus RTU, BACnet MS/TP, LON, CANopen,
- installation électrique simplifiée grâce au Wilo-Connector,
- protection thermique intégrée du moteur,
- coquille d'isolation thermique de série,
- connexion Bluetooth intégrée **A DESACTIVER**

4.2.2 Eau chaude sanitaire

4.2.2.1 Mitigeur thermostatique et accessoires associés

Les températures d'entrées sorties du mitigeur thermostatique ainsi qu'une gestion anti-légionnelle sera mise en œuvre ainsi que son raccordement et les remontées seront sur la régulation.

Rappel concernant la Légionnelle « arrêté du 30 novembre 2005 » :

- Température de sortie de la production sur choc thermique (1 fois par 24h) : 70°C durant 2 minutes
- Température ECS sortie échangeur : 55°C minimum

- Température d'eau de distribution (à l'exception des tubes finaux) : 50°C minimum et Dt 5°C sur allée et retour bouclage
- Contenance maximale d'un bras mort : 8m
- Température maximale de l'eau chaude sanitaire au point de puisage : 60°C



L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un mitigeur thermostatique afin de desservir le réseau ECS en eau mitigée (101 points de puisage).

Les mitigeurs thermostatiques auront les caractéristiques suivantes :

- Corps en laiton chromé
- Pièces en mouvement en acier inoxydable
- Attestation de conformité sanitaire ACS
- Clapets anti-retour agréés NF
- Réglage d'usine à 55°C à modifier à 60°C
- Température entrée eau froide : 5 à 25°C
- Température max eau chaude : 85°C
- Variation de pression aux entrées : 1 bar maxi (0.5 bar recommandé)
- Butée de température maximale réglable par l'installateur
- Blocage de température interne,
- Sécurité anti-brûlure : mise en sécurité totale en cas de coupure alimentation d'eau froide
- Robinet d'arrêt équerre pour chaque mitigeur

Toutes les mesures lors de la mise en service seront effectuées afin que les utilisateurs puissent utiliser les installations en toute sécurité et tout confort.

Référence qualité : PREMIX 1''1/2 CONFORT DELABIE ou équivalent

Localisation : dans la sous-station

4.2.3 Equipements divers

4.2.3.1 Compteurs

Un compteur AEP existant de ENERIANCE est à conserver : prestation en coordination avec cette société qui assure maintenance du site.

Circuit ECS :

- 1 Compteur d'énergie ECS à rajouter et à remonter sur la GTC, compteur de type Sharky ou équivalent
- 1 compteur AEP

Raccordement sur la régulation des équipements de bouclage de l'ECS ainsi que les compteurs, y compris câblage et raccordements.

4.2.3.2 Filtre magnétique

Fourniture, pose et raccordement d'un désemboueur magnétique en INOX sur l'installation d'ECS de type ODIS DM ou équivalent.

Désemboueur DM à effet magnétique traitera ce réseau fermé. Les particules de plus de 50 μ sont arrêtées par la poche filtrante : MAINTENANCE.

Les bougies magnétiques forment un champ puissant qui capte toutes les particules ferreuses issues de la corrosion du circuit.



Caractéristiques :

Construction INOX

Joints toriques d'étanchéité

Fermeture par boulons basculants

Système magnétique

Manomètre de contrôle inox à glycéline et vanne d'évent

Montage en dérivation sur le retour du circuit,

Montage d'une vanne d'équilibrage forçant la circulation du fluide dans le désemboueur.

Vannes d'isolement entrée et sortie du désemboueur permettent d'utiliser le DM comme vase d'injection de produits de traitement ponctuel du circuit.

La vidange en point bas permet le changement de la poche filtrante et le nettoyage des bougies magnétiques

4.2.3.3 Traitement d'eau :

Caractéristiques :

Pot de traitement d'eau permettant l'introduction d'un produit anti-corrosion et anti-tartre

Y compris canalisations, robinetterie d'isolement et by-pass, robinet de puisage pour contrôle.

Première charge du produit

Localisation : sur l'alimentation d'eau froide. Montage en by-pass à rajouter.

Marque : CILLICHIMIE HS DUO (quantité 5l pour 1000l) ou équivalent.

A prévoir : l'ensemble y compris produit de traitement au remplissage des installations et analyse. Stockage de 50 litres de produit en réserve.

Première charge du produit (quantité 5l pour 1000l)

Robinet de puisage pour contrôle

A prévoir : l'ensemble y compris produit de traitement au remplissage des installations et analyse. Stockage de 50 litres de produit en réserve.

4.2.3.4 Adoucisseur

Caractéristiques :

Adoucisseur d'eau par échange ionique permettant de retenir les sels entartrant (calcium et magnésium) de l'eau et de protéger les installations et équipements du calcaire.

Y compris : compteur interne, vanne de réglage dureté résiduelle, clapet anti-retour, prise d'échantillon aval, sonde BIO, vannes 5 cycles inerte à la corrosion, corps d'adoucisseur en polyester armé de fibre de verre et bloc commande en ABS ou Noryl (inertes à la corrosion), canalisations, flexible, alimentation électrique, robinetterie d'isolement, robinet de puisage pour contrôle.

Conforme à l'arrêté du 29 mai 1997.

Localisation : sur l'alimentation d'eau froide.

Marque : CILLIT AQUIUM ou équivalent.

4.2.3.5 Remplissage du circuit

L'arrivée d'eau est existante dans la sous-station, la présente entreprise devra se repiquer sur l'installation existante et dévier les canalisations suivant le nouvel agencement du local.

Le remplissage de l'installation de chaque chaufferie sera manuel et comprendra :

- Deux vannes d'arrêt,
- Une vidange,
- Un vase à injection de produits passivant pour remplissage installation ECS,
- Un manomètre avec robinet d'isolement.
- Voir schéma de principe

Localisation : sous-station

4.2.3.6 Thermomètres

Ils seront à dilatation de liquide sous gaine de protection, de type droit, équerre ou incliné suivant leur emplacement et de marque SIKA ou similaire. Ils seront adaptés aux températures à mesurer.

Au minimum il sera installé un thermomètre pour :

- départ et retour général
- départ et retour de chaque circuit secondaire

4.2.3.7 Manomètres

Ils devront permettre d'apprécier la pression avec une précision minimale de 0.1 bar et seront adaptés aux pressions à mesurer.

Chaque manomètre sera associé à un robinet d'arrêt, avec orifice de décompression.

Il sera installé au minimum un manomètre de 0 à 4 bars par circuit.

4.2.3.8 Expansion

Le vase d'expansion du réseau ECS sera dimensionné pour l'installation.

4.2.3.9 Purgeurs d'air

Caractéristiques : purgeur d'air automatique, purge manuelle (tuyauterie + robinet). Y compris raccordement avec siphon des tuyauteries d'évacuation sur les attentes EU du local.

Marque : FLAMCO FLEXCON type Flexvent ou équivalent

4.2.3.10 Séparateur d'air

Caractéristiques : Pot de dégazage de grande capacité en inox, y compris robinet de vidange, purgeur automatique, purge manuelle.

Marque : FLAMCO FLEXCON ou similaire.

Localisation : sur départ ECS

4.2.3.11 Contrôleur de débit

Caractéristiques : Contrôleur de débit d'eau chaude : prestation Eneriance. Localisation : sur retour échangeur

4.2.3.12 Pressostat manque d'eau

Le pressostat manque d'eau est relié à l'armoire de la sous-station et commandera directement le contacteur de l'échangeur : prestation Eneriance.

Localisation : sur retour ECS

4.2.3.13 Vanne d'isolement et de réglage motorisée

Les retours des chaudières seront à équiper d'une vanne d'isolement et de réglage motorisée chacune, afin d'éviter que l'eau ne circule dans une chaudière qui n'est pas en marche.

Fourniture et pose de vannes de réglage de TA control ou équivalent.

Ces vannes permettront l'isolement des circuits, la mesure des débits. De plus, pendant les essais, l'entreprise fournira un manomètre différentiel, y compris tous accessoires pour permettre la mesure des débits au pied de chaque

4.2.3.14 Evacuations diverses

Caractéristiques :

- Echappement canalisés des soupapes, vidanges,
- Canalisations PVC chloré (tenue haute température),
- Y compris support et accessoires.

Localisation : sous-station

4.3 Régulation et alimentation électrique

La limite de prestation avec le concessionnaire fournisseur d'énergie se situe à la sortie de l'échangeur, y compris les 4 sondes sur le réseau de départs ECS qu'il devra déposer et reposer sur les nouvelles tuyauteries : coordination à prévoir.

La présente entreprise devra prévoir la dépose et la repose des 4 doigts de gants sur le futur réseau départ ECS, prendre rendez-vous avec le concessionnaire afin qu'il puisse réaliser la coupure et le déplacement des 4 sondes y compris raccordements.

La gestion des circulateurs ainsi que la gestion des températures départ et bouclage, sont à la charge du présent lot. Tous les renvois et l'intégration sur la régulation existante seront à réaliser par le présent lot.

Régulation existante : **SIEMENS Série PX** et remontée en supervision via une passerelle Redlion.

La présente entreprise devra remonter toutes les informations sur la régulation de l'ECS ainsi que les consommations en Modbus TCP/IP (option Bacnet en attente PcVue).

L'entreprise sous-traitante gérant cette partie est la suivante :

Fontanié-EIFFAGE-Energie-Occitanie

Mr DEDIEU Jérôme

06-71-27-18-17

Jerome.dedieu@eiffage.com

Objectif : Gestion du bouclage avec un Delta T = 5

- Rappel réglementation §2.5.4.

- Les remontées des consommations

Electricité

Les nouveaux circulateurs ECM seront alimentés depuis les alimentations existantes, la présente entreprise devra réaliser la bascule de câblage et protection durant la coupure prévue de basculement.

4.4 Distribution hydraulique EF ECS et bouclage

Tous les circuits hydrauliques seront nettoyés à chaque réception.

Les réseaux principaux de distribution (EF cuisine, ECS et bouclage) seront réalisés en tube INOX à sertir, de diamètre approprié en fonction des appareils desservis et du coefficient de simultanéité définis par la norme.

Les canalisations seront fixées aux murs au moyen de colliers à contrepartie démontables munis d'un matériau résilient permettant la désolidarisation complète des canalisations, évitant ainsi toute transmission de vibrations à la structure du bâtiment.

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne sera jamais supérieure à 1m/s. les calculs de distribution permettront d'obtenir une pression résiduelle au moins égale à 1 bar au niveau du robinet le plus défavorisé.

Les percements et rebouchages pour les tuyauteries seront à la charge du présent lot.

Les canalisations apparentes seront fixées aux parois par des colliers démontables, isophoniques en nombre suffisant pour assurer une bonne rigidité.

4.4.1 Tuyauteries ECS et EF

- Tubes en acier INOX à sertir

Le sertissage est un procédé de déformation contrôlée à froid réalisé par un appareil portatif spécifique.

Le tube est emboîté dans les raccords puis sertit : assemblage non démontable

Le tube utilisé a des dimensions spécifiques et de nécessite qu'un simple ébavurage.

Destination :

- Circuits primaires et secondaires
- Circuits d'eau chaude sanitaire

Tubes 316 : acier inox 316, 1.4401, certifié ACS (attestation de conformité sanitaire), DVGW W541,

La gamme à sertir utilise les normes suivantes :

NF E 10217-7 Tubes soudés en acier pour service sous pression partie 7

NE EN 10312 Tubes soudés en inox pour le transport d'eau et d'autres liquides aqueux

NF EN ISO 10893-1

CARACTERISTIQUES:

Températures de service De -35°C à 110°C.

Pression de service 16 bar.

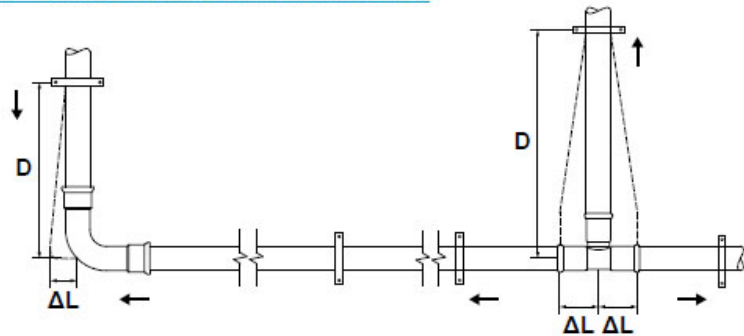
Matière Acier inoxydable à sertir.

Joint torique EPDM.

INOX 316

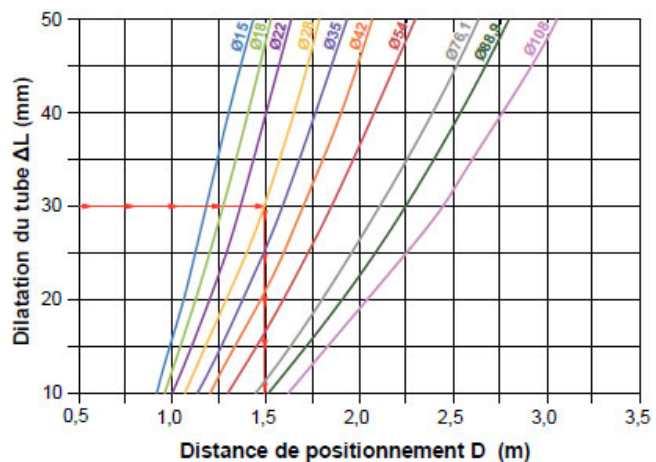
Attention aux dilatations thermiques : positionner des « compensateurs » et calculer les positions des points de fixation de la tuyauterie tout raccord qui modifie la trajectoire linéaire du fluide.

Raccord à sertir – Positionnement des colliers fixes



En positionnant les colliers à une distance minimale de D , on garantit que l'allongement (ΔL) des parties droites de la tuyauterie ne générera pas d'efforts suffisamment importants pour provoquer un défaut d'étanchéité sur les raccords et le tube.

Cette valeur D minimum dépend du diamètre de la tuyauterie et de la dilatation (allongement ou retrait), voir tableau ci-dessous :



DOMAINES D'APPLICATIONS :

Installations pour l'eau potable.

Installations sanitaires (eau chaude / eau froide).

Installations chauffage

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES :

Pour le sertissage :

Double sertissage de part et d'autre du joint torique.

Conçu avec une forme de sertissage hexagonale qui élimine tout risque de rotation du joint.

La conception de l'emboîture du raccord diminue les risques d'endommagement du joint torique lors de l'assemblage.

Normes:

ISO9001, EN1254, WRAS, KIWA, DVGW, CSTB, ATEC 14.1/16-2207_V1, ACS n° 15 ACC LY 634.

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations ne sera jamais supérieure à 1m/s. les calculs de distribution permettront d'obtenir une pression résiduelle au moins égale à 1 bar au niveau du robinet le plus défavorisé.

Les percements et rebouchages pour les tuyauteries terminales seront à la charge du présent lot ainsi que le raccordement sur les points existants.

Les canalisations apparentes seront fixées aux parois par des colliers démontables, isophoniques en nombre suffisant pour assurer une bonne rigidité.

- Supports et fixations des canalisations

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

Les canalisations en acier doivent être supportées tous les :

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

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

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre. Chaque suspensoir sera fixée à l'ossature séparément.

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

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

- Pente :

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

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

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

- Vidange et évacuation

Chaque réseau sera équipé d'un dispositif permettant de le vidanger tout en laissant le reste de l'installation en fonctionnement. Chaque vidange ou évacuation sera réalisée par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible raccordé sur le réseau d'évacuation "Eaux Usées". Il sera prévu la mise en place d'un bouchon pour éviter les remontées d'odeurs.

- Traversées de murs

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

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

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

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

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

- Nettoyage des installations

Les extrémités des tuyauteries seront bouchées pendant le montage, de manière à éviter l'encrassement des réseaux. A la mise en route, les différents réseaux seront rincés à plusieurs reprises à grande eau, les filtres vérifiés.

A l'extrémité de chaque réseau, seront donc placées des vannes de purge appropriées, permettant ce rinçage.

- Dilatation des circuits

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

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

4.4.2 Calorifuge

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Nature du calorifuge

Les conduits de réseaux de distribution d'eau chaude et d'eau chaude sanitaire devront présenter un niveau d'isolation permettant de limiter les pertes linéiques à une valeur comprise entre 7 et 10 W/ml.

Les niveaux d'isolation des canalisations seront au minimum de :

- Classe 4, (au sens de la norme EN 12828 / RT 2012) pour ceux situés hors volume chauffé

Les matériaux doivent être en matériaux ininflammables, classement M1, et ne doivent pas se sublimer ni dégager de gaz denses.

Toutes les distributions supérieures ou égales au DN32 mm seront calorifugées par coquilles concentriques de laine de roche.

Les distributions terminales inférieures au DN32 mm seront réalisées en mousse synthétique type Armaflex ou équivalent. L'isolant sera muni d'un double encollage.

Mise en œuvre du calorifuge

Le calorifuge tubulaire sera non fendu et sera enfilé sur les canalisations avant la pose. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Dans le cas où à titre exceptionnel, il serait mis en place après la pose des canalisations, son maintien sera assuré par un collage total sur tout le tube d'une part et par bande adhésive d'autre part.

Protection mécanique complémentaires

Le calorifuge sera protégé par :

- Habillage PVC dans la sous-station
- L'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en aluminium

NOTA :

- Après leur pose et avant calorifugeage, les tuyauteries devront subir les épreuves de résistance mécanique et d'étanchéité à une pression de 1,5 fois la pression de service maintenue pendant 24 heures consécutives.
- Prévoir les parties démontables pour tous les organes à manipuler ou contrôler, vannes, pompes, sondes etc.

Le contrôle d'étanchéité sera fait par manomètre.

4.4.3 Vannes d'arrêt, d'isolement

Fourniture et pose d'une vanne d'arrêt permettant de commander manuellement l'ouverture ou la fermeture du réseau d'eau chaude, eau glacée.

Jusqu'au diamètre 50/60 les vannes d'isolement seront de type boisseau sphérique, y compris brides, contre-brides ou raccords, joints d'étanchéité, boulons et tous accessoires.

Au-delà du diamètre 50/60 les vannes seront de type papillon à oreilles. Elles seront équipées d'une manchette élastomère EPDM vulcanisée sur le corps et d'un papillon inox. Cette vanne devra être garantie 5 ans.

En général, les organes d'isolement seront prévus aux endroits suivants:

- toutes les antennes sur les canalisations principales et en pied de colonne,
- à l'aspiration et au refoulement des pompes,
- à l'amont et à l'aval de tous les appareils.

4.4.4 Robinets de vidange

Sur chaque point bas et en pied de dérivation des robinets de vidange de type à boisseau sphérique seront installés.

Marque : COMAP ou de qualité équivalente

4.4.5 Vannes d'équilibrage

Ces vannes permettront l'isolement des circuits, la mesure des débits. De plus, pendant les essais, l'entreprise fournira un manomètre différentiel, y compris tous accessoires pour permettre la mesure des débits dans les divers réseaux de chauffage.

4.4.6 Purgeur d'air automatique

Corps et couvercle boulonné en fonte, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inoxydable. Clapet d'étanchéité haute qualité. Orifice d'entrée et de sortie 15x21. Orifice supplémentaire 15x21 pour montage du casse vide. Garantie 5 ans.

Purgeur d'air équipé d'un casse vide corps et clapet en bronze.

4.4.7 Dispositif anti-bélier

Sur tous les points terminaux, près des robinets d'arrêt, mise en œuvre des dispositifs anti-béliers qui pourront être à ressort, pneumatiques, ou de tout autre système équivalent. Les diamètres de ces dispositifs sont identiques à ceux des canalisations sur lesquelles ils sont installés.

Composants intégrés : Robinet d'isolement à boisseau sphérique.

4.4.8 Manchon élastique antivibratoire

Manchon taraudé. Partie élastique du manchon en polychloroprène avec toilage nylon.

Extrémités équipées de raccords union fonte galva. Manchon à brides tournantes ISO PN 16. Elastomère en polypropylène, toilage nylon.

4.4.9 Robinetterie

Les articles de robinetterie du bâtiment en cuivre ou en laiton seront munis de marque de qualité SGM (Syndicat Général des Industriels Mécaniques et Transformation des Métaux) et conforme aux normes NF. La qualité de la robinetterie sanitaire en cuivre ou en laiton chromé doit répondre aux conditions du cahier des charges n° 9 pour la robinetterie du bâtiment telles que précisées au sous article 2.552 du DTU N° 60.1.

Ces appareils doivent être facilement démontables au moyen de raccords.

Il sera prévu comme principe général, une vanne d'arrêt EF-EC par bloc sanitaire ainsi qu'une vanne d'arrêt par antenne principale. Des dispositifs de vidange seront prévus à chaque point bas, des antibéliers seront prévus à chaque extrémité de réseau.

4.4.10 Robinets de vidange

Robinet de vidange à boisseau sphérique 1/4 de tour y compris raccordement au réseau EU le plus proche.

4.4.11 Clapet anti-retour

Ils seront à soupape guidée avec ressort de rappel, corps en laiton taraudé jusqu'au DN50, corps en fonte à brides et siège à étanchéité nitrile au-delà ou à battant et corps en bronze taraudé jusqu'au DN 50, battant visible en acier et corps à bride en fonte avec joint caoutchouc au-delà.

4.4.12 Filtre

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

4.4.13 Thermomètres

Un thermomètre est installé en amont et en aval de chaque point d'une installation où la température du fluide subit une variation régulée ou réglée, sauf aux appareils terminaux.

Les thermomètres "eau" sont à colonne protégée par une gaine massive.

Les thermomètres "air" sont à cadran avec plongeur adapté à la section du flux.

Des doigts de gants et orifices normalement obturés sont réservés pour vérifications (température, pression, débits).

Ils seront de type droit, équerre ou oblique en fonction de l'emplacement où ils seront installés.

Ils seront lisibles aisément à hauteur d'homme et seront sélectionnés de manière adapter aux lectures à réaliser.

Les thermomètres seront mis au minimum aux endroits suivants :

- départ et retour de chaque réseau

4.4.14 Manomètres fixes

Un manomètre est installé :

- à chaque pompe, avec robinet type porte manomètre avec orifice de décompression, isolement amont-aval et aiguille réglée à la pression statique,
- à chaque filtre d'eau et chaque traitement d'eau en continu, avec robinetterie dito pompe,
- à chaque filtre d'air en centrale de traitement ou non, par tube transparent incliné avec réservoir de liquide, réglage de niveau et d'horizontalité, marquage de la pression maximum, branchements en tubes souples avec douilles métalliques de pénétration dans le flux.

Ils seront vissés sur doigt de gant. Classe 1, à cadran de diamètre nominal mini : 160mm, gradué selon la destination de manière à obtenir une valeur lisible, boîtier en acier inoxydable, équipé d'un robinet d'isolement.

4.4.15 Equilibrage

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation les réseaux hydrauliques devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle.

Les calculs de dimensionnement des vannes d'équilibrage devront être réalisés avec un logiciel type TA SELECT 4 ou techniquement équivalent compatible et interactif avec l'appareil de réglage de l'installation.

L'installation devra être réglée avant réception conformément à la norme EN 14336; l'équilibrage sera réalisé avec appareil de mesure type CBI II ou techniquement équivalent équipé d'un logiciel permettant le réglage en fonction de l'analyse globale du réseau, afin de garantir le coût minimum énergétique des pompes.

Afin d'éliminer les phénomènes d'érosion et de corrosion (principalement de dézinguage), le matériel d'équilibrage sera de marque TA ou techniquement équivalent, avec des organes de réglage en AMETAL-C et devra détenir la certification ISO 9001 et ISO 14001.

En général, les robinets d'équilibrage seront prévus aux endroits suivants :

- toutes les antennes horizontales,
- tous les réseaux,
- tous les biphases des vannes 3 voies alimentant des batteries à débit variable.

4.4.16 Vannes de réglage

Les vannes d'équilibrage en AMETAL seront de marque TA type STAD ou techniquement équivalent PN 20 du DN 10 à 50 et STAF ou techniquement équivalent PN 16 du DN 65 au DN 300 et garantiront les fonctions suivantes :

- Résistance aux phénomènes d'érosion et de dézinguage avec alliage en AMETAL-C coulé sous pression.
- Réglage des débits à l'aide d'une poignée avec indication digitale en lecture directe au vingtième de tour.
- Mesure de la pression différentielle, du débit et de la température de fluide (150°C maximum) par prise auto étanche.
- Etanchéité métal/métal avec joint torique garantissant le point "0" de pour l'étalonnage la vanne et assurant l'isolation du circuit contrôlé.
- Clapet : équilibré du DN 65 au DN 300, à effort compensé par ressort du DN 10 au DN 50 pour : garantir la précision, éviter les risques de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quelque soit le DN.
- Verrouillage mécanique du réglage.
- Dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en DN 1/2 ou DN 3/4 en option) pour les vannes du DN 10 au DN 50.
- Dispositif de plombage des têtes (témoins d'inviolabilité du réglage).

Elles seront montées sur le retour des unités terminales, des modules, des distributions secondaires et des organes de productions.

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne.

Dans le cas où la vanne serait à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée, etc.), elles seront montées avec au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément. Elles seront installées avec l'étiquette d'identification portant indication des réglages effectués.

4.4.17 Nettoyage des canalisations

Prélèvement en **début de chantier** de l'eau pour analyse dans le réseau ECS de la sous-station.
Il sera effectué, **en fin de travaux**, un nettoyage, désinfection et rinçage de tous les circuits ECS.

Cette opération aura pour but d'éliminer les résidus de soudure et les diverses pâtes d'étanchéité générés par les travaux.

Ce nettoyage permettra également l'élimination des particules accumulées dans le réseau au fil des années.

Une analyse physico-chimique sera alors réalisée pour confirmation du bon rinçage ainsi que du bon conditionnement chimique des réseaux avec remise du rapport dans le dossier DOE.

4.5 Connexion et mise en service des installations

Remplissage, purge, essais d'étanchéité hydraulique et aéraulique. Essais, mise en service des appareils, équilibrage des réseaux de distribution.

Vidange des réseaux existants.

Neutralisation des réseaux existants et évacuations des réseaux.

Toutes les Vannes TA auront leurs réglages repérés sur pastille accrochée à chaque vanne et dans les DOE.

4.5.1 Formation ; Mise en service Régulation

Les mises en services seront effectuées au fur et à mesure de l'avancement.

L'objectif étant de maintenir l'ECS dans le bâtiment.

Le fabricant devra réaliser la mise en service finale avec PV de réception.

- **FORMATION** du personnel à prévoir avec documentation simplifiée pour prise en main rapide de la régulation ainsi que le programme source et la documentation associée à tous les niveaux d'accès.
- **En fin d'opération une formation récapitulative avec le mainteneur et l'établissement, après la réception, à la mise en service globale.**

4.5.2 Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage

Conformément à la norme EN 14336 ; afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression vers les vannes générales dans le but d'optimiser les coûts énergétiques des pompes, l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

- Δp des canalisations de liaison
- Δp des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- Δp des vannes d'équilibrage
- Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage
- Température du réseau
- Densité et viscosité du liquide du réseau

L'installation devra être correctement purgée.

La vanne générale sera mise en ouverture maxi pour l'analyse du réseau.

Relevé des débits de l'installation avant l'opération d'équilibrage

L'entreprise qui aura la charge de l'équilibrage devra avec l'appareil à microprocesseur CBI II ou techniquement équivalent réaliser un relevé sur la vanne la plus favorisée et la plus défavorisée de chaque module de l'installation ainsi que sur les vannes générales. Toutes les données stockées dans l'appareil de mesure seront transférées sur PC pour l'édition du relevé, celui-ci sera transmis au Bureau d'Etudes pour analyse avant l'opération d'équilibrage.

Equilibrage de l'installation

L'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur équipé du programme REGIS ou techniquement équivalent, devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Le résultat des réglages devra être contrôlé avec la fonction VERIF afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage.

Rapport d'équilibrage

Suite à l'équilibrage réalisé, les données stockées dans le matériel de mesure seront transférées sur PC pour :

* l'édition du rapport comportant les données suivantes :

- Date de l'équilibrage
- Référence de la vanne
- Type de la vanne
- Position de réglage
- Δp obtenu
- Débit désiré
- Débit mesuré

* la création d'un CD de sauvegarde contenant toutes les données, ceci

- afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à ré intervenir avec l'appareil
- de réglage sur l'ensemble des vannes

* les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et le CD des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

- Réglage de débit et équilibrage

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

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

- Pression des circulateurs,
- Réglage des vitesses
- Débits des bouches conformes aux indications des plans

Les résultats des essais seront consignés sur un document indiquant les débits réels à chaque bouche et chaque colonne.

- Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

A charge de l'entreprise avant la réception des travaux :

- Le contrôle et le réglage des températures, de la pression, des débits
- Le contrôle des niveaux sonores.

4.5.3 Marquage des circuits

- Peinture anti-rouille et finition des supports
- Identification du matériel spécifique
- Marquage des circuits

