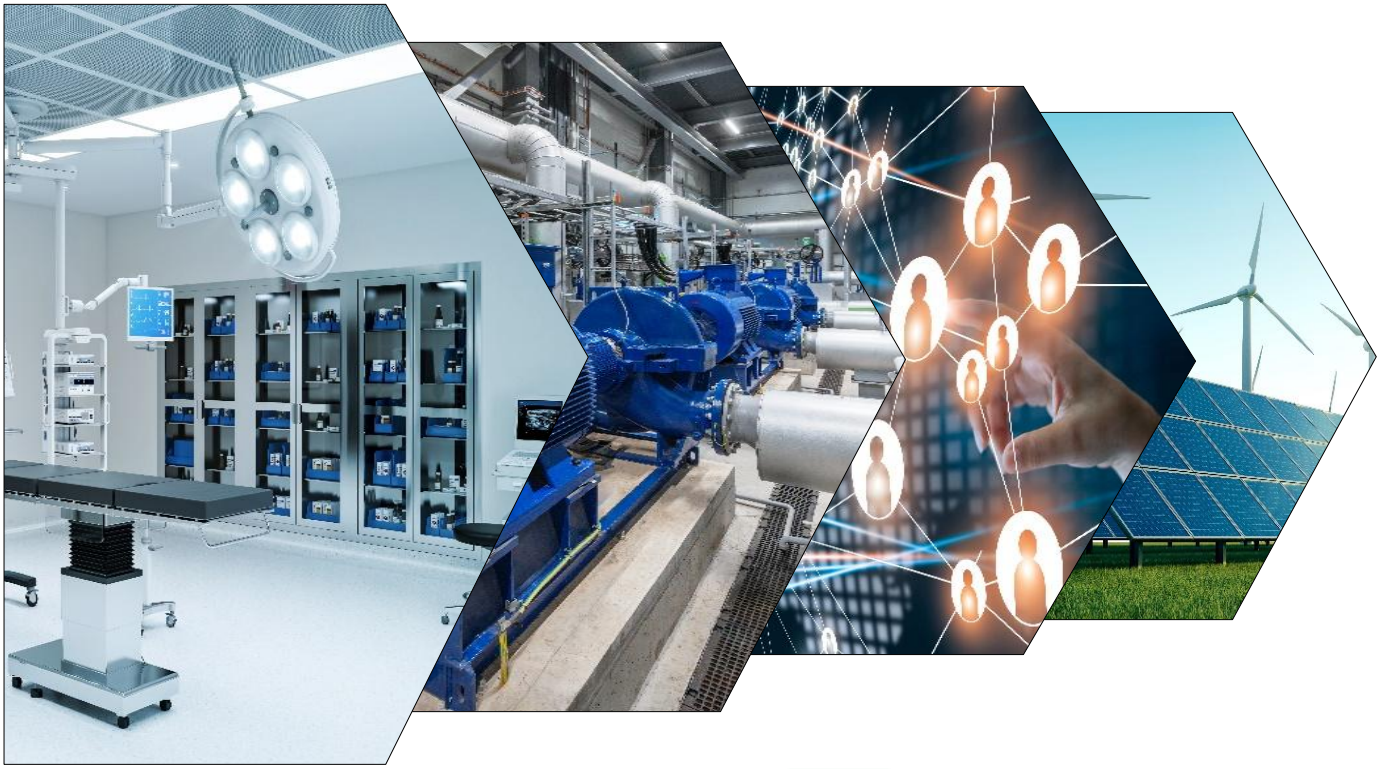
MAITRE D'OUVRAGE

CHU BREST
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE

REAMENAGEMENT DE LA STERILISATION ET DU SERVICE D'ENDOSCOPIE AU NIVEAU 1, CREATION DE LOCAUX D'ACTIVITE D'ODONTOLOGIE EN RDC DU BATIMENT MCO - SITE DE CARHAIX

DCE - C.C.T.P. LOT N°06 : GENIE CLIMATIQUE - PLOMBERIE



OSMOZEO Ingénierie

CONCEVOIR ET REALISER ENSEMBLE

AREST INGÉNIEURS EN BÂTIMENT

Tél : 07 89 26 05 10 / 06 09 09 49 94 - contact@osmozeo.com - www.osmozeo-ingenierie.com

REPERTOIRE DU PROJET

Maitre d'ouvrage	CHU DE BREST
Adresse	2 AVENUE FOCH 29609 BREST CEDEX
Intitulé de l'affaire	Mission de maitrise d'œuvre **Réaménagement de la stérilisation et du service d'endoscopie au niveau 1, création de locaux d'activité d'odontologie en RDC du bâtiment MCO - Site de Carhaix**

Nom du document	DCE - C.C.T.P. LOT N°06 : GENIE CLIMATIQUE - PLOMBERIE
N° du document_indice	25080-024-B
Date	04/09/2026

Etat des éditions et révisions	Rédacteur	Vérificateur
Version initiale – 31/07/2026	K. QUINTRIC	P-Y. MAO
Ind B – Prise en compte observations MOA 04/09/2026	K. QUINTRIC	P-Y. MAO

SOMMAIRE

1 GENERALITES 8
1.1 OBJET 8
1.2 PERIMETRE ET PHASAGE DE L'OPERATION 8
1.3 CLASSEMENT GENERAL DU BATIMENT 10
1.4 ENVIRONNEMENT ET RISQUES 10
1.4.1 AMIANTE 10
1.4.2 PLOMB 10
1.4.3 RISQUE INFECTIEUX FONGIQUE 10
1.5 DOCUMENTS DE REFERENCE : DECRETS, NORMES ET REGLEMENTATIONS APPLICABLES 10
1.6 PORTEE DES DOCUMENTS TECHNIQUES 11
2 CLAUSES ADMINISTRATIVES 12
2.1 PRESENTATION DE L'OFFRE 12
2.1.1 OFFRE DE BASE ET VARIANTES 12
2.1.2 DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE 12
2.1.3 CRITERES DE JUGEMENT DES OFFRES 13
2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX 13
2.2.1 GENERALITES 13
2.2.2 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX 15
2.3 LIMITES DE PRESTATIONS ET INTERFACES 17
2.3.1 INTERFACE AVEC LE LOT N°1 « CURAGE – DEMOLITION – DEPLOMBAGE – CLOISONS – PLAFONDS SUSPENDUS » 17
2.3.2 INTERFACE AVEC LE LOT N°2 « METALLERIE – SERRURERIE» 17
2.3.3 INTERFACE AVEC LE LOT N°03 « MENUISERIES INTERIEURES BOIS » 17
2.3.4 INTERFACE AVEC LE LOT N°04 « REVETEMENT DE SOLS » 18
2.3.5 INTERFACE AVEC LE LOT N°05« PEINTURE » 18
2.3.6 INTERFACE AVEC LE LOT N°7 « ELECTRICITE CFO – CFA » 18
2.4 DEROULEMENT DE LA PRESTATION 19
2.4.1 GENERALITES 19

2.4.2 VISITE DES LIEUX 19
2.4.3 CONNAISSANCE ET APPRECIATION DU PROJET 20
2.4.4 REUNIONS 20
2.5 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE 20
2.5.1 NATURE DES DOCUMENTS 21
2.5.2 PRESENTATION DES DOCUMENTS 21
2.5.3 PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ) 22
2.5.4 DOCUMENTS D'EXECUTION ET D'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS 22
2.5.5 CONSTITUTION DU DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) 25
2.6 CELLULE DE SYNTHESE 26
2.7 VISAS DES DOCUMENTS 27
2.8 RECEPTION 27
2.9 HABILITATIONS, QUALIFICATIONS ET AGREMENTS 27
2.10 FORMATION 28
2.11 ASSISTANCE PENDANT L'ANNEE DE PARFAIT ACHEVEMENT 28
2.12 ASSURANCES ET GARANTIES 28
2.12.1 ASSURANCES 28
2.12.2 GARANTIE 28
3 CONTRAINTES DE CHANTIER ET D'EXECUTION 30
3.1 ORGANISATION DES TRAVAUX 30
3.2 EXIGENCES POUR LA PLANIFICATION 30
3.3 PROTECTION ET PREVENTION DES ACCIDENTS 30
3.4 SECURITE DU TRAVAIL ET RESPONSABILITE DU TITULAIRE 31
3.5 CONTRAINTES DU CHANTIER 31
3.6 RESPECT DES CONTRAINTES LIEES AU SITE 31
3.6.1 HYGIENE ET SECURITE 31
3.6.2 CONTINUITE DE SERVICE 32
3.6.3 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX 33
3.7 ORGANISATION DU CHANTIER ET MONTAGE 33
3.8 ACCES AU CHANTIER, CONDITIONS DE CIRCULATIONS DES VEHICULES 33
3.8.1 IDENTIFICATION DU PERSONNEL 34

3.8.2 HORAIRES DE TRAVAIL 34
3.8.3 CONSIGNATIONS – PROCEDURE 34
3.8.4 PROPRETE ET NETTOYAGE DU CHANTIER 35
3.9 DEPOSE DES ANCIENNES INSTALLATIONS 35
3.10 PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS 35
3.11 QUALITE ET MISE EN ŒUVRE 36
3.11.1 QUALITE DES FOURNITURES 36
3.11.2 CHOIX DES FOURNITURES 36
3.11.3 APPROVISIONNEMENT 36
3.11.4 MOYENS DE MISE EN ŒUVRE 36
4 INSTALLATIONS DE CHANTIER 37
4.1 INSTALLATIONS GENERALES 37
4.2 BRANCHEMENTS PROVISOIRES EN PHASE CHANTIER 37
4.3 EVACUATION DES GRAVOIS ET DECHETS 37
5 PRESENTATION DES OUVRAGES EXISTANTS 38
5.1 STERILISATION – NIVEAU 1 38
5.1.1 AMENAGEMENT EXISTANT 38
5.1.2 CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX 38
5.1.3 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'AIR 39
5.1.4 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU GLACEE 40
5.1.5 INSTALLATION DE PLOMBERIE SANITAIRE 41
5.1.6 INSTALLATIONS D'ELECTRICITE CFO / CFA / SSI 44
5.2 ENDOSCOPIE – NIVEAU 1 46
5.2.1 AMENAGEMENT EXISTANT 46
5.2.2 CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX 46
5.2.3 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'AIR 47
5.2.4 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU GLACEE 48
5.2.5 INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE 49
5.2.6 INSTALLATIONS D'ELECTRICITE CFO / CFA / SSI 50
5.3 ODONTOLOGIE – NIVEAU 0 52
5.3.1 AMENAGEMENT EXISTANT 52

5.3.2 CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX 52
5.3.3 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'AIR 53
5.3.4 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU GLACEE 53
5.3.5 INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE 54
5.3.6 INSTALLATIONS D'ELECTRICITE CFO / CFA / SSI 54
6 PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT PROJETE 57
6.1 STERILISATION – NIVEAU 1 57
6.2 ENDOSCOPIE – NIVEAU 1 58
6.3 ODONTOLOGIE – NIVEAU 0 59
7 HYPOTHESES DE CALCUL ET DIMENSIONNEMENT 60
7.1 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX TECHNIQUES 60
7.2 CONDITIONS CLIMATIQUES 60
7.2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE 60
7.2.2 CONDITIONS INTERIEURES 60
7.2.3 TRAITEMENT D'AIR : CLASSEMENT ET BESOIN DES LOCAUX 62
7.2.4 DEBITS DE RENOUVELLEMENT D'AIR 63
7.2.5 APPORTS ET DEPERDITIONS DES LOCAUX 63
8 DESCRIPTION DES TRAVAUX - STERILISATION 65
8.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TRAITEMENT D'AIR 65
8.1.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 65
8.1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 65
8.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE 88
8.2.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 88
8.2.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 88
8.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CLIMATISATION ET D'EAU GLACEE 96
8.3.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 96
8.3.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 96
8.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE – SANITAIRE 104
8.4.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 104
8.4.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 104
9 DESCRIPTION DES TRAVAUX - ENDOSCOPIE 114

9.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TRAITEMENT D'AIR 114
9.1.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 114
9.1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 115
9.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE 133
9.2.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 133
9.2.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 133
9.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CLIMATISATION ET D'EAU GLACEE 141
9.3.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 141
9.3.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 141
9.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE – SANITAIRE 149
9.4.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 149
9.4.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 149
10 DESCRIPTION DES TRAVAUX - ODONTOLOGIE 159
10.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TRAITEMENT D'AIR 159
10.1.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 159
10.1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 159
10.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE 172
10.2.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 172
10.2.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 172
10.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CLIMATISATION ET D'EAU GLACEE 180
10.3.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 180
10.3.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 180
10.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE – SANITAIRE 189
10.4.1 PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE 189
10.4.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX 189
11 PHASAGE ET PLANNING DE L'OPERATION 200
11.1 PHASAGE DE L'OPERATION 200
11.2 PLANNING DE L'OPERATION 200

1 GENERALITES

1.1 Objet

Le présent document a pour objet de décrire au stade du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), les travaux de Génie Climatique et Plomberie Sanitaires à prévoir dans le cadre de l'opération de réaménagement de la stérilisation et du service d'endoscopie au niveau 1 et de création de locaux d'activité d'odontologie en RdC du bâtiment MCO du site de Carhaix.

Les documents joints en annexe du présent CCTP sont :

- Administratifs :
  - Le Règlement de Consultation et le certificat de visite,
  - Le Cahier des Clauses Administratives Particulières,
  - Le planning prévisionnel de l'opération,
  - La Charte graphique du CHU,
  - Le guide SF2H relatif au risque infectieux fongique,
  - Le PGC,
  - La DPGF du présent lot.
- Techniques :
  - Le diagnostic Amiante
  - Le rapport de repérage de matériaux et revêtement contenant du plomb avant travaux
  - Le guide des travaux assujettis aux risques infectieux fongiques (SF2H-SFMM_guide-risque-infectieux-fongique-et-travaux-en-ES-2011),
  - La charte graphique CHRU de BREST,
  - La charte GTB du CHU (GTB - CHU - Charte GTB Ind.A) et son annexe associée (GTB - annexe - Gestion Technique Batiment)
  - La notice DOE (DOE - Notice DOE V3.0),
  - Les exigences relatives aux procédures de consignation / déconsignation :
    - EM - ENR-01882 Demande de consignation,
    - EM - ENR-01883 Demande de deconsignation,
    - EM - MOP-02818 Demande de consignation et deconsignation
  - Les exigences relatives aux permis feu :
    - demande_de_permis_feu
    - Mop demande_de_delivrance_d_un_permis_feu,
  - Les plans techniques,
  - Le carnet de plans de phasage.

1.2 Périmètre et phasage de l'opération

L'opération s'articule autour de 3 services différents :

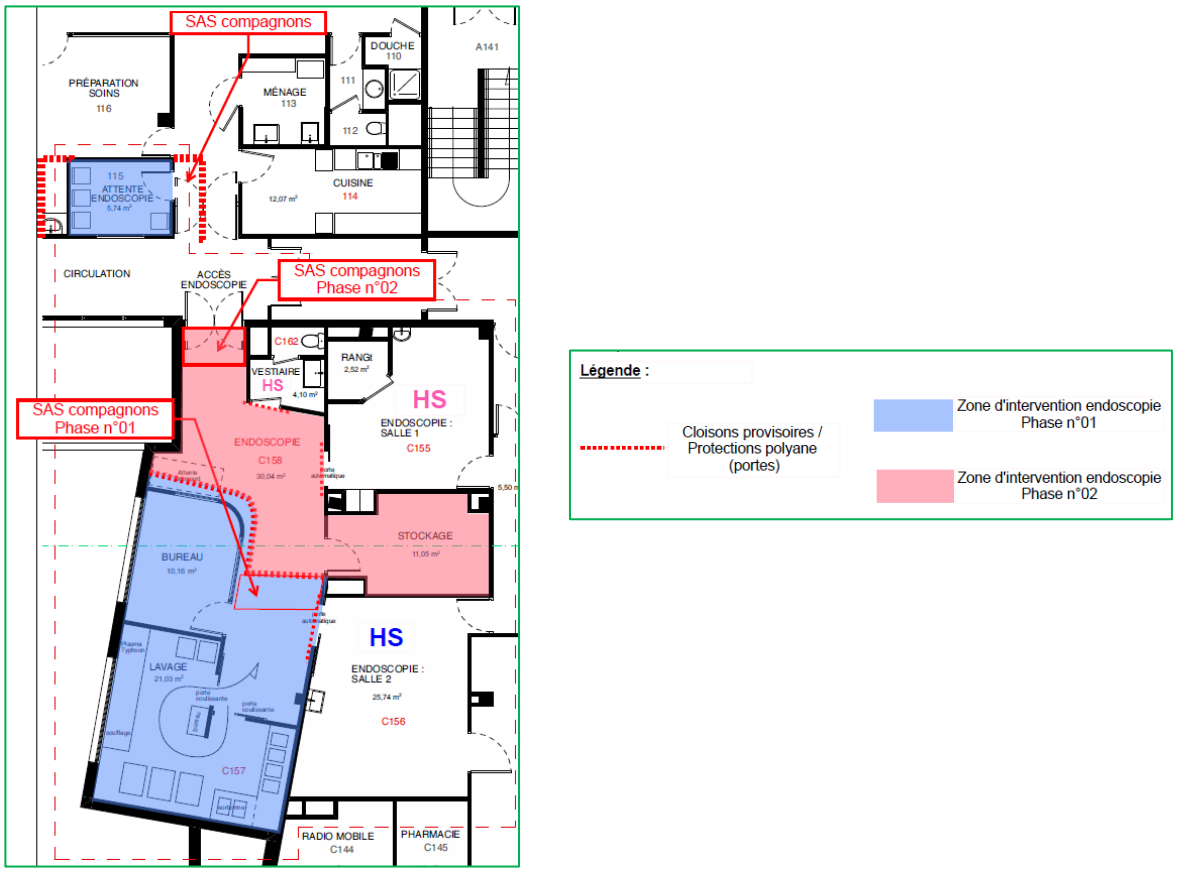
L'aménagement des locaux de la stérilisation des blocs (ISO 8), comprenant :

- La mise aux normes,
- L'intégration de nouveaux équipements (laveur désinfecteur, lave sabots, passe plats),
- Le maintien de la marche en avant,
- La gestion d'une cascade de pression entre locaux.

- Le réaménagement de locaux d'endoscopie, comprenant :
  - La création de locaux de lavage et de stockage des endoscopes répondant à la règlementation en vigueur,
  - Le maintien de la marche en avant,
  - L'amélioration des conditions de travail des opérateurs.
- L'aménagement du service d'odontologie, comprenant :
  - L'augmentation de la capacité de l'odontologie en passant de 2 à 4 fauteuils de consultation,
  - La réflexion sur les flux patients (aménagement et signalétique).

Les travaux concernant la zone Stérilisation seront réalisés une phase unique, en parallèle des travaux de la zone Odontologie, afin de minimiser l'impact des modifications de réseaux de la Stérilisation en faux plafond du service d'odontologie.

Les travaux de la zones Endoscopie seront réalisés en deux phases distinctes afin de garantir la continuité de service d'une salle d'endoscopie sur toute la durée de l'opération. Seule la période de déménagement du local lavage entrainera un arrêt total de l'activité.



1.3 Classement général du bâtiment

Le bâtiment est classé « Etablissement Recevant du Public » (ERP) de type U de 1ère catégorie

1.4 Environnement et risques

1.4.1 Amiante

Le rapport (référence n° 33034019/S1/1/AM-RTV_V1) de la société Bureau Veritas ne révèle pas la présence de matériaux amiantés dans le périmètre de l'opération.

1.4.2 Plomb

Le permis de construire du bâtiment étant ultérieur au 1er janvier 1949, la réalisation d'un diagnostic repérages de matériaux et revêtements contenant du plomb n'est pas obligatoire.

Toutefois, le CHU a mandaté la société Bureau Veritas pour des investigations. Le rapport (référence n° 33034019P) révèle la présence de plomb dans le périmètre de l'opération.

1.4.3 Risque infectieux fongique

Les périodes de travaux dans un établissement de santé génèrent la mise en suspension de spores fongiques et augmentent considérablement le risque d'exposition des patients fragiles.

Les travaux nécessiteront la mise en place des mesures de protection renforcées voire spécifiques pendant cette période critique.

Les mesures à mettre en œuvre, à la charge des entreprises, et les résultats à obtenir dans toutes les phases de travaux sont spécifiées dans les recommandations du guide SF2H de mars 2011 joint au dossier de consultation.

1.5 Documents de référence : Décrets, normes et règlementations applicables

La conception technique est réalisée conformément aux règles de l'art et à la réglementation française telle qu'elle se trouve à la date d'établissement de la présente notice.

En particulier, les études sont conformes aux prescriptions techniques contenues dans les Documents Techniques Unifiés (DTU), et Normes Homologuées (NF).

Toutes les prescriptions, normes et règlements sont applicables à la date de la rédaction de la présente notice, et notamment :

- Les documents techniques unifiés,
- Les règles de calculs et fascicules du CCTG,
- Les normes françaises,
- Les avis techniques - règles d'exécution du CSTB,
- Les règles professionnelles.

Par ailleurs, il a été porté une attention particulière quant au respect des règles de conception et de réalisation des ouvrages suivantes (liste non exhaustive) :

- La NF EN ISO 14 644 relative aux salles propres et environnements maîtrisés apparentés (toutes les parties),

- La norme NF S 90-351 d'avril 2013 relative aux exigences concernant la maîtrise de la contamination aéroportée au sein des établissements de santé et des zones à environnement maîtrisé,
- La norme NF C 15-211 relative aux installations électriques à basse tension dans les locaux à usage médical.
- Le FDS 90 155 : Fascicule AFNOR de novembre 2024 édictant les règles liées à la mise en œuvre des Système de Distribution de Gaz Médicaux en complément de la norme NF EN ISO 7396-1,
- La NF EN ISO 7396-1 : Norme Française harmonisée de janvier 2019 concernant les Systèmes de Distribution de Gaz Médicaux (SDGM). Il s'agit également d'une Norme Européenne (EN) dite harmonisée et d'une norme ISO (Norme Internationale). Elle définit les règles conceptions, fabrications, contrôles et exploitations d'un SDGM,
- La NF EN ISO 7396-2 : Norme Française harmonisée de Mai 2009 concernant les Systèmes de Distribution de Gaz Médicaux (SDGM) partie concernant l'évacuation des gaz d'anesthésie non réutilisable. Il s'agit également d'une Norme Européenne (EN) dite harmonisée et d'une norme ISO (Norme Internationale). Elle définit les règles conceptions, fabrications, contrôles et exploitations d'un SDGM,
- Le règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public.
- L'instruction technique 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public (arrêté du 22 mars 2004)
- L'Eurocodes et ses documents d'application nationale.

Enfin, le projet devra satisfaire aux règlements en vigueur concernant :

- La gestion des déchets,
- La confidentialité,
- La sécurité des personnes.

1.6 Portée des documents techniques

Les documents ont pour objet de décrire d'une manière aussi précise que possible, la nature et la position des ouvrages à exécuter.

Toutefois, ces documents ne pouvant prétendre à la description absolument détaillée de toutes les opérations, l'Entrepreneur ne pourra en aucun cas, arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser les travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

En conséquence, l'Entrepreneur doit étudier avec soin, les pièces remises, s'entourer de tous les renseignements, pour ce qui aurait pu leur apparaitre douteux. Il pourra poser, par écrit au Maître d'œuvre, toutes les questions qu'il jugera utiles à la compréhension totale des plans et des termes du devis descriptif et prescriptions techniques, dans la limite du délai de consultation.

Il appartiendra alors à l'Entrepreneur de présenter, avant la remise de prix, toutes observations ou suggestions qu'il jugera utile quant aux prescriptions techniques et aux prévisions des devis descriptifs. Le fait de soumissionner constitue un engagement de l'Entrepreneur de respecter lesdites prescriptions et prévisions.

2 CLAUSES ADMINISTRATIVES

2.1 Présentation de l'offre

2.1.1 Offre de base et variantes

L'entreprise a l'obligation de répondre sur l'offre de base figurant dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières. Les variantes ne sont pas autorisées.

2.1.2 Décomposition du prix global et forfaitaire

Le présent CCTP concerne la fixation du prix total du lot n°04 « Génie climatique – Plomberie sanitaire » pour l'ensemble des fournitures, main d'œuvre, amortissements, levage, montage, transport, frais généraux, bénéfices et frais divers d'exploitation pour la mise en œuvre dans les règles de l'art des travaux définis ci-après et par les plans du Maîtrise d'Œuvre.

L'entrepreneur devra répondre sur les bases du CCTP, plans et prestations demandées sans aucune modification des caractéristiques techniques et dimensionnelles du projet (le projet ayant pris en compte toutes les contraintes techniques liées au matériel, corps d'état techniques et équipements).

L'ENTREPRISE COMPLETERA LA DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE SUR LE FICHIER EXCEL !

L'entreprise soumissionnaire devra avoir obligatoirement inclure dans ses prix les difficultés de réalisation et de mise en œuvre suivant les règlements et prescriptions techniques obligatoires, les sujétions décrites ou non dans le présent CCTP mais implicitement nécessaires à leurs réalisations complètes dans les règles de l'art.

L'entreprise devra à cet effet, avoir une connaissance parfaite du site avant toute remise de son offre et ne pourra se prévaloir de quelque oubli que ce soit. Elle pourra joindre une note annexe à l'acte d'engagement indiquant d'autres sujétions à prendre en compte lors de l'exécution des travaux.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra réclamer après la remise des offres, des plus-values ou majorations pour travaux supplémentaires ou difficultés d'exécution.

L'entreprise doit prendre connaissance du dossier et vérifier les documents et plans qui lui sont communiqués et signalera au Maître d'Œuvre toute anomalie qui se serait éventuellement glissée dans ces documents.

Dans le cas d'une incompatibilité entre documents liés à l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra en informer par écrit la Maîtrise d'Œuvre en temps utile afin que celle-ci puisse déterminer avec l'entreprise le document qui prime entre les textes techniques et contractuels mis en cause faute de quoi l'entreprise aura à sa charge les incidences financières dues à la mauvaise interprétation des documents.

L'entreprise devra prendre en compte toutes les sujétions implicites de réalisation décrites ou non, propres à ses ouvrages pendant toute la durée du chantier, y compris les ouvrages réglementaires pour la protection des travailleurs, échafaudages, engins, moyens de levage, repliement et évacuation des installations, nettoyage du chantier.

L'entrepreneur devra prendre soin de se mettre en rapport avec les corps d'état avec lesquels ces travaux sont liés pour indiquer les réservations et sujétions nécessaires à la mise en œuvre de ses matériaux pour apprécier très exactement ses prestations à exécuter. Le montant de la soumission intégrera ces prestations.

Aucun supplément ne sera compté par suite de manque de coordination entre les entreprises ou prestations particulières pour une finition exigée et conforme aux règles de l'art.

Dans le cas de détériorations accidentelles, l'entreprise aura à sa charge d'effectuer les réparations qui s'imposent.

Les plans d'exécution, de synthèse, des réservations et les notes de calculs sont à la charge de l'entreprise. Ils seront fournis pendant la période de préparation.

Les réservations sont implantées par rapport aux éléments de structure et suivant le cheminement ou les implantations prévues sur les plans (les traversées de réservations seront soigneusement enduites et lissées).

L'entreprise soumissionnaire devra présenter le programme de leurs vérifications techniques comportant :

- L'identification du responsable des vérifications techniques,
- Les procédures de vérification de la validité des documents techniques établis,
- Les procédures de diffusion des documents d'exécution approuvés et de retrait des documents périmés,
- La nature et la fréquence des vérifications techniques concernant l'exécution (PV d'essai, fiches de contrôle d'exécution etc.).

Toutes les dimensions devront être vérifiées. En cas d'erreur, l'Entrepreneur devra en référer au Maître d'Œuvre en temps utile, afin que celui-ci ait le temps de faire procéder aux mises au point et rectifications éventuelles.

L'Entrepreneur restera seul responsable des erreurs ainsi que des modifications qu'entraîneraient pour lui ou pour ses sous-traitants, un oubli ou l'inobservation de cette clause.

L'Entrepreneur sera tenu de s'assurer que la série de plans qu'il détient est bien conforme à la série type, déposée au bureau du Maître d'Œuvre.

2.1.3 Critères de jugement des offres

Les critères de jugement des offres des soumissionnaires sont détaillés dans le règlement de consultation joint à la présente consultation

2.2 Consistance des travaux

2.2.1 Généralités

L'entreprise prévoit toutes les fournitures, toutes les installations de chantier, les équipements et matériels provisoires dédiés à la continuité de service des installations, toutes les études et tous les travaux nécessaires à la réalisation du projet tel que décrit dans le présent document.

De manière générale, les prestations à réaliser par le titulaire du présent marché comprennent notamment, aux termes du présent descriptif :

- Les études d'exécution détaillées (plans, schémas, synoptiques, analyses fonctionnelles, notes de calcul et carnet de matériels) et dossiers des ouvrages exécutés ;
- La réalisation des ouvrages suivant le calendrier des interventions définies,
  - La fourniture de tous les matériaux et produits, leur transport, déchargement, stockage et mise à pied œuvre ainsi que la main d'œuvre et le matériel nécessaire à l'exécution des ouvrages,

- Tous les travaux annexes, découlant du programme d'opération, nécessaires à l'achèvement complet des travaux,
- Le repérage des installations existantes, la réalisation des continuités de service (y compris toutes sujétions) et l'organisation des travaux
- Le repérage et étiquetage des nouveaux ouvrages,
- Le maintien en bon état, ainsi que la réfection et le remplacement de toutes les pièces ou parties des installations qui se seraient révélées défectueuses pendant les délais de garantie légaux, à l'exclusion de la remise en état suite à des avaries survenant du fait de l'usure normale, d'une mauvaise exploitation ou d'une utilisation anormale, sous réserve que la preuve expresse de ces faits soit apportée par l'Entrepreneur.
- La réalisation de tous les travaux, fourniture et prestations diverses, nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages de la présente opération, conformément aux Règles de l'Art et aux pièces du Marché
- Tous les dispositifs de sécurité et de signalisation de chantier nécessaires à l'exécution des travaux et dans le respect des instructions du coordonnateur sécurité et protection de la santé (SPS).
- Tous les relevés sur site nécessaires à la réalisation de la mission.
- Toutes les installations, de quelque nature que ce soit, nécessaires à l'exécution des ouvrages, leur montage, leur pose et dépose.
- Les mouvements de stock et matériels dans chaque zone de travail.
- La réception des supports débarrassés de tous les gravats et déchets.
- La vérification des niveaux et implantations.
- La protection des ouvrages jusqu'à la réception des travaux.
- Toutes les sujétions inhérentes à la bonne exécution des travaux.
- La réfection des zones défectueuses à la réception.
- Les frais d'expertise des ouvrages situés dans l'emprise des travaux.
- Le phasage des travaux, l'amenée et le repli du matériel.
- Toutes les sujétions, fournitures et main d'œuvre nécessaires pour la mise en conformité des ouvrages.
- Les frais des essais et de contrôle.
- Les plans de récolement des ouvrages concernés par la présente opération,
- Les matériaux divers de fixation des ouvrages.
- La mise en place des câbles et chemins de câbles nécessaires au projet.
- Les essais et en particulier les essais AQC, les essais de compactage, les essais électriques.
- L'enlèvement des gravats provenant des travaux du présent marché,
- L'évacuation des matériels et équipements déposés,
- La garantie des installations pièces et main d'œuvre dans les conditions définies dans le CCAP, incluse extension de garantie fournisseur s'il y a lieu ;

2.2.2 Description sommaire des travaux

Les prestations dues au titre du présent marché comprennent notamment :

2.2.2.1 Zone Stérilisation

- Traitement d'air :
  - Consignation et dépose des réseaux et terminaux non réutilisés,
  - Déplacement de la sorbonne existante récupérée,
  - Création d'une Centrale de Traitement d'Air et d'un Extracteur dédiés, compris réseaux et régulation associés,
  - Mise en œuvre d'un humidificateur pour garantir les conditions d'hygrométrie des locaux,
  - Mise en œuvre de batteries eau chaude terminales pour régulation de la température par local,
  - Mise en œuvre de terminaux porte-filtres (conditionnement et Stock Stérile) ou classiques (autres locaux),
  - Mise à disposition de gaines de soufflage et de reprise en attente pour raccordement d'un SAS ventilé depuis le système de ventilation créé,
  - Création d'un rejet d'air pour le nouveau laveur désinfecteur.

- Chauffage et Climatisation :
  - Consignation et dépose des terminaux de climatisation et réseaux d'eau glacée non réutilisés,
  - Batterie de récupération à eau glycolée en CTA,
  - Alimentation de la batterie à eau chaude et de la batterie à eau glacée de la CTA.

- Plomberie Sanitaire :
  - Consignation et dépose des réseaux et terminaux non réutilisé (lave-mains SAS ou évier dans l'emprise du futur local technique par exemple),
  - Déplacement de la chaîne de filtration existante dans le nouveau local technique dédié,
  - Déplacement de la plonge et du rince-œil,
  - Modifications des réseaux eau froide, eau adoucie et boucle d'eau osmosée liées à ce déplacement,
  - Alimentation et évacuation des nouveaux équipements du projet (leveur désinfecteur, lave-sabots).

2.2.2.2 Zone Endoscopie

- Traitement d'air :
  - Consignation et dépose des réseaux et terminaux non réutilisés,
  - Création d'une Centrale de Compensation d'Air Neuf associée à la sorbonne, compris réseaux et régulation associés (soufflage d'air à température neutre dans les locaux),
  - Déplacement de la sorbonne existante et raccordement de son extraction,
  - Adaptation du réseau de ventilation et des terminaux existants au nouvel aménagement et aux nouveaux débits d'air nécessaires,
  - Ajout de filtres à charbons actifs sur les extractions spécifiques du local lavage (local + sorbonne).

- Chauffage et Climatisation :
  - Adaptation du chauffage (radiateurs) au nouveau cloisonnement,
  - Alimentation de la Centrale de Compensation depuis les réseaux eau chaude et eau glacée existants en toiture,

- Pas de terminaux de climatisation dans la zone concernée

➢ Plomberie Sanitaire :

- Consignation et dépose des réseaux et terminaux non réutilisé (selon phasage),
- Création des attentes fluides dans le futur local lavage,
- Modifications des réseaux eau froide, eau adoucie et boucle d'eau osmosée liées à ce déplacement,
- Alimentation et évacuation des nouveaux équipements du projet (bacs de lavage, lave endoscopes),
- Mise en œuvre de robinetteries mitigeuses sur les bacs à laver et de mitigeurs thermostatiques sur les laves endoscopes.

2.2.2.3 Zone Odontologie

➢ Traitement d'air :

- Consignation et dépose des réseaux et terminaux non réutilisés,
- Création d'une nouvelle extraction indépendante pour les salles de soins créées et le local stockage A036 existant avec filtre à charbons actifs,
- Adaptation du réseau de ventilation et des terminaux existants au nouvel aménagement et aux nouveaux débits d'air nécessaires.

➢ Chauffage et Climatisation :

- Adaptation du chauffage (radiateurs) au nouveau cloisonnement,
- Ajout de terminaux de climatisation à eau glacée dans les salles de soins 1 et 2 ainsi que dans le local stockage A036.

➢ Plomberie Sanitaire :

- Consignation et dépose des réseaux et terminaux non réutilisé,
- Création des attentes fluides dans le futur local désinfection ainsi que dans les salles de soins 3 et 4,
- Modifications des réseaux eau froide, et eau chaude liées au nouvel aménagement,
- Alimentation et évacuation des nouveaux équipements du projet (fauteuils dentaires et environnement, laveur désinfection),
- Mise en œuvre d'un poste d'eau avec mitigeur mural dans le local désinfection,
- Mise en œuvre de mitigeur pour lave-mains (salles de soins) – Lave mains intégré à la paillasse hors périmètre.

2.3 Limites de prestations et interfaces

2.3.1 Interface avec le lot n°1 « Curage – démolition – Déplombage – Cloisons – Plafonds suspendus »

Tous les appareils sont suspendus par fixations réglables à la dalle et ne portent en aucun cas, sur les faux-plafonds pour ne pas les déformer.

Sont à la charge du présent lot les prestations suivantes :

- La consignation, le réparage des éléments conservés ou à déposer avant curage des locaux,
- La fourniture et la mise en œuvre d'éléments coupe-feu, pour le passage des réseaux,
- La fourniture au poseur des cloisons des indications et réservations nécessaires à la pose des appareils,
- La fourniture au poseur de faux plafonds des indications et réservations nécessaires à la pose des équipements techniques,
- Les renforcements nécessaires pour la fixation de ses appareils suivant la nature de la cloison,
- Les saignées et les percements de cloisons ainsi que les rebouchages,
- La fourniture, la pose et le raccordement, en plénum, des réseaux aérauliques, hydrauliques et électriques,
- Les étiquettes de signalisation des vannes d'isolement et des réseaux en faux-plafond et leur identification sur les plans d.o.e,
- Tous les supports nécessaires à la pose des appareillages,

Sont à la charge du lot 01 « Curage – démolition – Déplombage – Cloisons – Plafonds suspendus » les prestations suivantes :

- Le curage, la dépose et l'évacuation de tous les éléments non conservés, y compris les matériaux contenant du plomb,
- la fourniture et la pose des rails, des cloisons et isolant,
- la fourniture et la pose des faux-plafonds,

2.3.2 Interface avec le lot n°2 « Métallerie – Serrurerie»

Sont à la charge du présent lot les prestations suivantes :

- La reprise des contacts de fermetures des portes étanches pour reports sur la GTB,

Sont à la charge du lot n°02 « Métallerie - Serrurerie », les prestations suivantes :

- La mise à disposition des contacts de fermetures des portes étanches,
- La fourniture et la pose des portes automatiques et des châssis vitrés en aluminium

2.3.3 Interface avec le lot n°03 « Menuiseries intérieures bois »

Sont à la charge du présent lot, les prestations suivantes :

- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans les meubles pour l'accueil des appareils sanitaires,

Sont à la charge du lot n°03 « Menuiseries intérieures bois », les prestations suivantes :

- La fourniture et la pose des menuiseries intérieures,
- La réalisation des découpes dans les meubles pour l'accueil des appareils sanitaires,

2.3.4 Interface avec le lot n°04 « Revêtement de sols »

Sont à la charge du présent lot, les prestations suivantes :

- La consignation, la vidange et la dépose des radiateurs existants pour mise en œuvre des revêtements de sols,
- La repose et la remise en eau des radiateurs déposés,
- Le raccordement des siphons sols aux réseaux d'eaux usées,
- La fourniture, la pose et le raccordement des réseaux d'évacuations des appareils sanitaires,

Sont à la charge du lot n°04 « Revêtements de sols », les prestations suivantes :

- Les reprises / pose de revêtement de sols,

2.3.5 Interface avec le lot n°05« Peinture »

Sont à la charge du présent lot, les prestations suivantes :

- La peinture antirouille des supports métalliques et des canalisations,

Sont à la charge du lot n°05 « Peinture », les prestations suivantes :

- La peinture des murs intérieurs, des cloisons et menuiseries bois le cas échéants,
- La peintures sur les réseaux apparents,

2.3.6 Interface avec le lot n°7 « Electricité CFO – CFA »

Sont à la charge du présent lot, les prestations suivantes :

- La fourniture, la pose et le raccordement des armoires électriques CVC depuis l'attente laissée à proximité,
- La fourniture la pose et le raccordement des liaisons d'alimentation électrique et de communication des équipements de génie climatiques depuis l'armoire CVC jusqu'aux équipements, y compris chemins de câbles,
- La fourniture et la pose des clapets coupe-feu implantés sur les réseaux aérauliques,
- La réalisation des prestations d'automatisme, de régulation GTB et de mise à jour de la supervision existante,

Sont à la charge du lot n°06 « Electricité Cfo / Cfa - SSI », les prestations suivantes :

- La fourniture, la pose et le raccordement amont des liaisons électriques laissées en attente de à proximité des équipements.
- L'alimentation, le raccordement et l'asservissement des clapets coupe-feu implantés sur les réseaux de ventilation,

2.4 Déroulement de la prestation

2.4.1 Généralités

Dans la description qui va suivre, le Maître d'Œuvre s'est efforcé de renseigner l'Entreprise sur la nature des travaux, sur le nombre de matériels à mettre en œuvre, leurs dimensions et leurs emplacements. Mais, il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif. L'Entreprise devra exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

En conséquence, l'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix. Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'elle devra vérifier avant la remise de son offre. Elle devra signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité et la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

2.4.2 Visite des lieux

La date et les modalités de réalisation de la visite organisée sur site sont précisées dans le règlement de consultation.

L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrages et conditions d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre, dus au non-respect de cette règle.

L'Entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas perturber le fonctionnement du site pendant les travaux (travaux de nuit, le week-end, etc.).

Par le fait d'avoir remis son offre, l'entreprise est réputée :

- S'être rendue sur les lieux où doivent être réalisés les travaux,
- Avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc…,
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, l'entreprise est réputée avoir pris parfaite connaissance du site, et de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser. L'entreprise ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

De plus, l'entreprise restera responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions maintenues en exploitation et voisines du chantier, ainsi que des traces ou fissures qui pourront y apparaître par la suite. Elle ne pourra invoquer une omission quelconque ou une mauvaise interprétation des documents, pour refuser de fournir et d'installer tout équipement ou dispositif nécessaire au bon fonctionnement des installations.

2.4.3 Connaissance et appréciation du projet

L'Entreprise sera supposée connaître l'ensemble du projet. Elle vérifiera les éléments mis à sa disposition au moment de l'établissement de sa proposition.

En cas d'omission, de divergences ou d'impossibilités techniques de réalisation du projet, elle devra, de par ses connaissances techniques et professionnelles, y remédier d'office et en avertir obligatoirement le Maître d'Œuvre au plus tard lors de la remise de son offre.

Sans observation de sa part, sa proposition sera considérée comme acceptant l'exécution des travaux dans leur intégralité sans aucune réserve, ni restriction et sans qu'il puisse être demandé des suppléments.

2.4.4 Réunions

L'entrepreneur sera tenu de participer :

- Aux réunions de chantier le cas échéant,
- À la totalité des réunions d'études avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux.

Ces réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale, et dans un deuxième temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les essais et réceptions

A chacune de ses réunions, l'entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre :

- Le planning d'avancement,
- Le bilan des études, développements, travaux et essais effectués depuis la précédente réunion,
- Le planning des opérations à venir,
- Les points particuliers définis à l'ordre du jour et devant faire l'objet d'une préparation préliminaire.
- Le nombre de ces réunions variera en fonction des phases de travaux : il en sera prévu autant que nécessaire et leur programmation pourra être imposée par la Maîtrise d'Œuvre pour les besoins de la conduite du projet.

Ces réunions pourront être augmentées autant que nécessaires pour s'assurer de la coordination entre les différents corps d'états du marché pour la réalisation et le bon fonctionnement des systèmes.

Le titulaire du présent marché est le garant du bon fonctionnement du système de l'installation. A ce titre, il assure la coordination entre tous les corps d'état. Il pilotera et organisera les réunions de synthèse et il s'assurera de la mise à disposition des informations entre les différents corps d'état (réservation, dimensions de matériels, etc.).

2.5 Documents à fournir par l'entreprise

Au cours de la phase de préparation des travaux, l'Entrepreneur établira à ses frais en complément aux études remises dans le DCE par la Maîtrise d'Œuvre, les études, notes de calculs, plans et tout document indispensable à la réalisation des ouvrages.

Il convient de souligner que le présent CCTP et les plans joints au dossier de consultation ne sauraient être assimilés à une étude d'exécution.

2.5.1 Nature des documents

L'entreprise établira et tiendra à jour la liste complète des documents techniques qui seront nécessaires pour l'exécution des travaux et prestations. Cette liste comprendra aussi tous les plans de ses sous-traitants.

Les documents seront ordonnés en un certain nombre de "groupes fonctionnels". Ce fractionnement permettra de regrouper les documents d'une même fonction ou d'un même matériel.

La liste regroupera par document les renseignements suivants :

- La date prévisionnelle de diffusion,
- La désignation complète.

La première liste prévisionnelle sera remise au Maître d'Œuvre deux semaines avant le démarrage des études d'exécution, qui communiquera en retour la diffusion à assurer pour chaque document.

Tous les documents devront être fournis en langue française.

2.5.2 Présentation des documents

Chaque document présenté par le Titulaire du présent lot doit être muni du cartouche de l'opération. Le cartouche de l'opération est disponible auprès du Maître d'Œuvre. Il doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- Le numéro du lot et sa désignation en clair,
- Le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précises de la modification,
- La date du plan et celle de chaque indice,
- Les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- Un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- L'échelle (ou les échelles),
- Trois cases vides, au minimum, pour les visas (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle),
- Un bandeau pour l'indication des vérificateurs (MOE / MOA / BC) des observations sur les documents.

Un modèle de cartouche est proposé par le Maître d'Oeuvre, en début de phase d'études d'exécution. Ces dispositions s'appliquent :

- Aux notes de calculs, aux fiches-produits, aux plans et synoptiques,
- Aux autres documents, telles les procédures d'essais, les rapports d'essais …

Tout document présenté ne respectant pas ces dispositions est systématiquement retourné au Titulaire.

2.5.3 Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

2.5.3.1 Généralités

L'entreprise exerce un contrôle interne au processus de réalisation (études et travaux) et établit le P.A.Q. du chantier.

Le PAQ est soumis au Maître d'Œuvre. Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser. Il est précisé que l'avis du Maître d'Œuvre sur les documents du P.A.Q. ne dégage en rien la responsabilité de l'entreprise dans l'exécution des travaux.

La faculté de vérifier la conformité du P.A.Q. aux dispositions du marché est une prérogative constante du Maître d'Œuvre, dont les actions du contrôle extérieur à l'entreprise, s'appuient sur le respect par l'entreprise de ses obligations de contrôle intérieur (interne et externe s'il est décidé par l'entreprise).

2.5.3.2 Phases d'établissement et application du Plan d'Assurance Qualité

Les documents constituants et appliquant le P.A.Q. sont établis en plusieurs étapes :

- En période de préparation des travaux,
- En cours de travaux,
- À la réception des travaux. Ces dispositions seront complétées par un regroupement et remises au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q. et des documents de suivi d'exécution (ces documents entrent dans le champ d'application de l'article 40 du C.C.A.G Travaux). Ces documents sont fournis en deux exemplaires, dont un facilement reproductible.

2.5.3.3 Composition du Plan d'Assurance Qualité

Le P.A.Q. est constitué de :

- Un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble des études et du chantier,
- Une ou plusieurs procédures de maîtrise de la qualité,
- Une ou plusieurs procédures d'exécution par nature de travaux ou partie d'ouvrage.

Le document d'organisation générale traite de l'affectation des tâches et des moyens en personnels, et de l'organisation du contrôle interne.

Ce document devra préciser les personnes responsables de la qualité dans les entreprises sous-traitantes sur le chantier et chez les fournisseurs.

2.5.4 Documents d'exécution et d'installation des équipements

Ils comprendront tous les documents nécessaires à la parfaite réalisation et définition des travaux et à leur exploitation. Ces documents devront être produits et devront avoir été visés sans observation par la Maîtrise d'Œuvre avant le début des travaux. Le titulaire devra donc planifier leur diffusion en tenant compte de ces délais. Les différents documents à produire, sans que cette liste soit limitative, par l'entreprise sont les suivants :

2.5.4.1 Fiches matériel

Tout matériel ou logiciel mis en œuvre devra préalablement avoir été soumis par la diffusion d'une fiche matérielle précisant :

- La référence du matériel
- Les normes auxquelles il répond
- La couleur, les dimensions, la localisation
- La consommation électrique, la tension d'alimentation,
- Les performances techniques,
- Les caractéristiques techniques en termes de capacité par rapport à sa fonction et ses éventuelles capacités d'extension,

2.5.4.2 Schémas de principe

Ces schémas permettront de comprendre le fonctionnement général de l'ensemble de l'installation par corps d'état (Fluides, électricité). A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels. Il s'agira de plans à part établis sous AUTOCAD® au format A3 minimum.

2.5.4.3 Les plans d'exécution

Ces plans permettront de repérer de manière précise chaque matériel et équipement avec l'indication des côtes et altimétries. Les plans comprendront des coupes à chaque endroit opportun. A chaque plan correspondra une nomenclature des matériels et une légende. Il s'agira de plans à part établis sous AUTOCAD® au format à l'échelle suffisante pour permettre la compréhension du plan.

2.5.4.4 Les notes de calculs

Chaque matériel ou équipement disposera d'une note calcul justifiant de son dimensionnement et de son adéquation au présent projet. Chaque note de calcul mentionnera les éléments suivants :

- les hypothèses prises en compte pour les calculs,
- les méthodes de calculs,
- les formules utilisées.

Il convient de noter qu'aucun matériel ou équipement ne sera validé par le Maître d'œuvre avant la validation des notes de calculs.

2.5.4.5 Carnets de câbles

Les carnets de câbles devront comporter intégralement les câbles tirés. Ils préciseront obligatoirement au minimum :

- La nature du câble,
- Son tenant,
- Son aboutissant,
- Le repère du câble,
- Son utilisation.
- Plans d'implantation

Ces plans permettront de situer géographiquement les matériels dans les locaux ainsi que de préciser le cheminement des câbles et chemins de câbles, en précisant leurs repères.

2.5.4.6 Analyse fonctionnelle GTB

L'analyse fonctionnelle comprendra une partie relative à la mise en place des graphiques et une partie fonctionnelle relative au fonctionnement du système

L'analyse fonctionnelle graphique décrira l'ensemble des schémas graphiques qui seront produits, leur chaînage (méthode de navigation d'un graphique à l'autre), la codification couleur mise en place, l'animation des symboles dynamiques (rotation des différents moteur, symbole électrique représentant des circuits ouvert/fermé,…), et présentera 1 schéma par installation (pompage traitement d'eau, plan de niveau, …)

L'analyse fonctionnelle système décrira :

- La méthode avec laquelle toutes les fonctions logicielles décrites dans ce CCTP seront mises en œuvre, (Mots de passe, historiques, alarmes, …)
- Les programmes horaires mis à disposition,
- Les ensembles « maître-esclave » divers,

2.5.4.7 Dossier des Essais

Deux semaines avant le démarrage des essais, le Titulaire transmettra un Dossier d'Essais, qui comportera au minimum :

- Le planning prévisionnel des essais mentionnant les dates et les durées de chaque essai,
- La liste et les modes opératoires pour les contrôles et essais ;
- La liste des responsables et rédacteurs des différents essais et contrôles ;
- La liste des moyens matériels nécessaires à l'exécution des essais ;
- La liste des moyens en personnel. Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre pourra demander la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

2.5.4.8 Notices techniques de maintenance

Ces documents sont destinés à la maintenance et à l'exploitation. Ils précisent l'ensemble des conditions d'installation, d'entretien et de fonctionnement des appareils et des installations fournis.

Les notices techniques comprendront notamment :

- Les caractéristiques fonctionnelles complètes et détaillées des matériels et équipements,
- Les caractéristiques d'utilisation et d'exploitation,
- La périodicité et la nature des interventions sur les différents matériels installés,
- Les fiches signalétiques des entreprises, de leurs sous-traitants et fournisseurs accompagnées des adresses, numéros de téléphone et nom des correspondants des établissements concernés par les prestations du présent lot,
- Les spécifications techniques détaillées des matériels et équipements,
- Un catalogue des pièces détachées des matériels et des équipements mis en œuvre au titre du présent marché,
- La liste des fournitures composant le lot de pièces de rechange,

- Les divers échelons d'entretien et de maintenance,
- La description des opérations à effectuer pour chacun des échelons,
- Les notices de réglages hydrauliques, mécaniques, géométriques, électriques et électroniques accompagnées des prescriptions détaillées des modes de réglage et valeurs à obtenir,
- Les schémas (hydrauliques, mécaniques, électriques et électroniques),
- La description des méthodes de détection des pannes et leur mode opératoire,
- La liste des appareils de mesure nécessaires pour effectuer les opérations d'entretien, de maintenance et de dépannage.

Les notices seront établies dans les délais suffisants pour permettre la conduite et l'entretien à la réception des travaux. Une version préliminaire sera établie au plus tard 1 mois avant la réception sur site des équipements et systèmes.

2.5.5 Constitution du dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Le dossier conforme à l'exécution regroupera tous les documents précédemment définis dans leur version définitive après les mises à jour consécutives aux essais et à la mise en service, ainsi que les fichiers informatiques permettant de faire office de reproductible.

Ce dossier comprendra donc :

- Les documents d'exécution et d'installation des matériels.
- Les notices de maintenance, et d'exploitation
- Les dossiers de tests des matériels, avec tous les résultats d'essais,
- Les dossiers de tests des logiciels,
- Les fichiers informatiques relatifs aux documents papier précédents (textes sous format .docx ou.Xls, schémas sous format .DWG),
- Les fichiers informatiques de sauvegarde des logiciels

Tous les fichiers informatiques seront remis sur support USB.

Tous les documents devront être mis à jour après l'exécution définitive des travaux dans une version des documents indicée Tel Que Construit (TQC). Les mises à jour feront l'objet de vérifications sur site.

Toute modification en cours de montage ou de mise en service entraînera l'envoi d'une note qui précisera le nombre des plans modifiés, leur numéro et la nature des modifications.

Ce dossier est remis en 3 exemplaires papiers, dont un est l'original, ainsi que deux exemplaires informatiques sur support USB.

La documentation comprendra, notamment :

- Les éléments pour la constitution du Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage (DIUO),
- Le dossier d'exploitation dans le cadre du décret du 20 février 1992. Il regroupera tous les éléments techniques dimensionnant de l'ouvrage,

Les documents devront être illustrés par des photos des installations concernées et être adaptés à l'organisation de l'exploitant. Ces documents seront soumis pour approbation à **l'exploitant** et ou la Maîtrise d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre.

Nous attirons l'attention du titulaire sur l'**IMPORTANCE** de ces documents. Ils auront les objectifs suivants :

- De permettre une exploitation « aisée » des installations en situation nominales et dégradées,

- D'indiquer à l'exploitant les subtilités à connaître pour qu'il puisse « maîtriser parfaitement » **les limites de fonctionnement** de l'installation en situations nominales et dégradées,
- De maintenir en condition opérationnelle les installations, sans dégrader leurs performances.

Ces documents devront être réalisés par **des ingénieurs métiers « sensibilisés »** aux métiers liés à l'exploitation et la maintenance de ce type d'ouvrages. **Ils devront au préalable avoir participé aux essais de qualifications.**

Le Dossier de maintenance comprend également :

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante et le chiffrage de leur coût,
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur,
- Les notices des constructeurs,
- La documentation utilisateur (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage),
- Un support de sauvegarde des systèmes d'exploitation, progiciels et de la dernière version des paramétrages,
- Une édition sur papier des paramètres de configuration et de fonctionnement,
- Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés ainsi que les droits d'usage afférents aux logiciels.

2.6 Cellule de synthèse

Le Titulaire du marché a à sa charge la gestion technique et la synthèse de l'ensemble des fluides des plans du projet.

Le Titulaire du présent lot doit alors assurer l'animation des réunions de synthèse nécessaires à la mise au point des marchés. Ces réunions sont organisées dès lors que les plans d'exécution ont fait l'objet d'un visa technique sans observation.

Les mises au point de synthèse interviennent ensuite dans le cadre de réunions spécifiques. L'élaboration des plans de synthèse est à la charge du Titulaire. Il en est de même pour la mise à jour des plans suite aux réunions de synthèse.

A l'issue des mises au point de synthèse, un plan de synthèse est transmis par le Titulaire pour visa de la Maîtrise d'Œuvre.

2.7 Visas des documents

La mission de VISA est à la charge de la Maîtrise d'Œuvre. A ce titre, le Titulaire du présent lot doit lui transmettre l'ensemble des documents d'exécution dans le respect des délais et des procédures décrites ci-dessus. Le nombre d'exemplaires seront les suivants :

- Maîtrise d'Ouvrage : 1 exemplaire,
- Maîtrise d'Œuvre : 2 exemplaires,
- Contrôleur technique : 1 exemplaire.

Toute réalisation, tout matériel ou équipement qui n'aura pas fait l'objet d'un visa « BON POUR EXECUTION » de la part du Maîtrise d'Œuvre (et éventuellement du Maître d'Ouvrage, du Contrôleur Technique, …) ne pourra être installé par l'Entreprise.

Tout matériel ne disposant pas d'un tel Visa sera déposé et évacué à la charge du Titulaire.

2.8 Réception

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations rédhibitoires, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

Afin de procéder à la réception des installations, celle-ci s'effectuant dans le cadre de la réception des équipements proprement dit, l'entrepreneur sera tenu de fournir tous les moyens humains et matériels nécessaires aux essais, et de procéder aux opérations de démontage et de remontage des appareils ou partie des installations qui sont indispensables pour les essais et mesures, ou qui pourraient lui être demandées.

Aucune visite d'OPR ne pourra avoir lieu sans la validation préalable par le Maître d'Œuvre.

La réception comportera les opérations suivantes :

- Contrôles de conformité en ce qui concerne les marques et types préalablement agréés par le Maître d'Œuvre.
- Contrôles des implantations d'appareillage et de parcours des canalisations.
- Contrôles de conformité aux normes et règlement en vigueur.
- Contrôles du fonctionnement des installations.
- Contrôles de finition parfaite des installations.

Il sera ensuite procédé à tout essai complémentaire éventuel à la diligence du Maître d'Œuvre. La réception donnera lieu à un compte rendu d'OPR avec ou sans réserve. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser les OPR s'il juge que les installations ne fonctionnent pas correctement ou ne sont pas finalisées.

2.9 Habilitations, qualifications et agréments

Tous les intervenants désignés par le titulaire, intervenant dans le cadre du présent marché, devront posséder un niveau de qualification et de compétence adapté aux tâches qu'ils ont à réaliser.

Dès lors qu'il travaille à proximité d'installations sous tension, le personnel intervenant doit être habilité conformément à la publication UTE C 18-510. Tout exécutant doit avoir son titre d'habilitation sur lui en permanence.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de demander son titre d'habilitation à tout moment et à toute personne. Tout manquement est sanctionné par une exclusion du chantier.

2.10 Formation

L'Entreprise a à sa charge la formation du personnel et la fourniture de la documentation technique de conception et d'exploitation. La formation dispensée portera sur la conduite et l'exploitation courante de l'installation.

Il sera prévu au minimum 1 session d'une demi-journée, à raison de cinq participants. Elle fera l'objet d'un compte-rendu mentionnant les noms et qualités des personnels formés par systèmes.

Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

2.11 Assistance pendant l'année de parfait achèvement

Pendant l'année de parfait achèvement, le titulaire du présent lot prévoira une semaine d'assistance sur site, en jour ouvrable. Cette semaine d'assistance sera réalisée à la demande du Maître d'Ouvrage.

2.12 Assurances et Garanties

2.12.1 Assurances

Le Titulaire devra justifier des assurances :

- Garantissant les tiers en cas d'accidents ou de dommages corporels qui pourraient être causés pendant la durée des travaux,
- Couvrant les responsabilités résultant des principes dont s'inspirent les articles 1792 à 2270 du Code Civil et concernant la totalité des prestations (responsabilité, garantie biennale, décennale, contractuelle, réception des travaux …),
- Concernant les risques d'incendie ou d'explosion, qu'elles qu'en soient les causes et origines.

2.12.2 Garantie

La durée de garantie sera d'un an minimum (pièces, main d'œuvre et déplacements) pour l'ensemble du matériel fourni et / ou installé et ce, à compter de la réception définitive [1].

Cette garantie engage le Titulaire, pendant le délai fixé, à effectuer à ses frais, sur simple demande du Maître d'Ouvrage, toutes les réparations qui s'avéreraient nécessaires et à remplacer gratuitement toutes les pièces défectueuses dans le délai de deux jours, que la défaillance des installations soit imputable à la mauvaise qualité des matériels et matériaux, aux conditions d'exécution ou à une erreur de conception des ouvrages.

En cas d'urgence, le Titulaire s'engage à intervenir dans un délai de 24 heures, étant entendu que dans ce laps de temps, le Titulaire aura pris toutes les mesures conservatoires permettant d'assurer la continuité de service. Ces mesures seront prises dans un délai n'excédant pas deux heures à compter de l'incident si celui-ci présente un caractère ordinaire, et sans délai s'il s'agit d'un désordre susceptible d'affecter la sécurité de l'établissement.

Le Titulaire sera dégagé de ses obligations si le défaut de fonctionnement provient du fait du Maître d'Ouvrage ou d'un Exploitant dûment mandaté par lui.

---

[1] Les Entreprises soumissionnaires ont la possibilité de proposer de base des durées de garantie plus longues sachant que ce point fera partie des critères de choix pour la désignation du Titulaire.

En cas d'indisponibilité d'une partie de l'installation pour réparations importantes durant la période de garantie, la ou les périodes d'arrêt se rajouteront à la durée contractuelle de garantie pour cette partie d'installation.

3 CONTRAINTES DE CHANTIER ET D'EXECUTION

3.1 Organisation des travaux

La sous-traitance est autorisée. Elle doit faire l'objet d'une déclaration et obtenir l'autorisation du Maître d'Ouvrage, *cf*. CCAP du présent marché et ce quel que soit le montant sous-traité.

L'organisation du titulaire et de ses sous-traitants doit être décrite dans le mémoire technique.

Elle servira entre autres de critères de jugement de l'offre. D'autre part, la présence de tous les domaines de compétences est indispensable à toutes les réunions de chantier.

Un emplacement sera réservé sur site pour la création d'une base vie, celle-ci devra être rendue inaccessible au public et occuper le moins de place possible.

3.2 Exigences pour la planification

Dans la planification détaillée des opérations à réaliser, le Titulaire a à sa charge d'identifier les phases de travaux dans la durée où doivent apparaître :

- Les points d'arrêt nécessaires effectués à chaque étape importante du projet,
- Les jalons de début et fin de phase,

Lors de la période de préparation, le Titulaire du présent lot doit proposer un planning définitif détaillé en se basant sur ces documents.

3.3 Protection et prévention des accidents

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le PGC rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération ; ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

- Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées.
- Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.
- Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues.
- Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Le dossier doit comporter un Plan Général de Coordination.

En phase de préparation, il doit remettre un Plan Particulière pour la Sécurité, la Protection et la Santé des travailleurs intervenant sur l'opération. Il doit se rendre disponible pour la visite préalable organisée par le responsable Sécurité du chantier, avant la remise du PPSPS.

Il est rappelé au Titulaire que toutes les entreprises sous-traitantes intervenant sur les travaux du présent lot seront soumises aux mêmes exigences.

3.4 Sécurité du travail et Responsabilité du titulaire

Le titulaire sera tenu de mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens conformément à la réglementation en vigueur.

Sous réserve de disposition légale, le titulaire assurera seul la responsabilité de la réparation des dommages de toute nature résultant de l'exercice de son activité sur le lieu d'implantation ou provenant de la part de ses agents.

Cette responsabilité s'applique aux dommages de toute nature causés soit aux Agents et aux biens du titulaire, soit aux Agents et aux biens, meubles et immeubles du Maître d'Ouvrage, soit aux tiers et aux biens, meubles et immeubles de ce tiers.

Les opérations devront être effectuées sans perturber le fonctionnement du site de la Cavale Blanche.

Le Maître d'Œuvre sera en mesure de suspendre immédiatement l'exécution des travaux dans le cas où ceux-ci ne seraient pas effectués dans les conditions normales de sécurité.

Les zones d'intervention (au sol ou en hauteur) seront obligatoirement balisées et interdites à la circulation du personnel autre que les intervenants du Titulaire.

Toutes les manutentions seront réalisées à l'aide de matériels et d'équipements homologués et adaptés aux charges à manipuler. Ces opérations de manutention feront l'objet de procédures qui devront être validées (plan de prévention).

3.5 Contraintes du chantier

Elles concernent :

- La desserte du chantier et la signalisation,
- La continuité de service,
- Les sujétions de raccordement des réseaux avec l'existant,
- Le stockage, la poussière, le bruit, risques infectieux fongiques,
- La sécurité du personnel,
- Les clôtures, etc.

Pour mémoire, les travaux se déroulant en site occupée et en activité, l'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer la continuité de service de l'ensemble des installations électriques, sécurité incendie, fluides médicaux, plomberie sanitaire et de traitement d'air des zones contiguës au chantier et n'étant pas en travaux.

3.6 Respect des contraintes liées au site

3.6.1 Hygiène et sécurité

En plus des dispositions classiques d'un chantier ou en termes de tenue du chantier (nettoyage, évacuation et retraitement des déchets, etc.), le titulaire prendra en compte dans ses coûts et ses méthodologies toutes les précautions liées aux travaux à proximité des services de soins, avec notamment le complet respect des procédures du service CLIN :

- Plan de prévention spécifique,

- Nettoyage quotidien,
- Utilisation de draps mouillés pour la poussière,
- Utilisation de chariots filmés,
- Cloisonnement étanche,
- Mise en dépression de la zone de travaux,
- Etc.

A noter que :

- Les produits désinfectants seront fournis par le CHU,
- Le nettoyage final (anti bactérien) avant reprise de l'activité médicale est assuré par le CHU,
- Les contrôles de particules sont réalisés par le CHU : le titulaire assumera les conséquences financières et de délais en cas de dépassement des niveaux de particules liés à ses travaux.

3.6.2 Continuité de service

Tous les bâtiments étant en activité, ils doivent pouvoir continuer à assurer leurs fonctions sans être perturbés par les travaux. Cela implique qu'ils doivent être considérés comme sensibles.

Tous les travaux de dépose, de reprise, d'extension ou de modification des installations existantes ne devront en aucun cas apporter de perturbation dans le fonctionnement des bâtiments ou service.

Dans tous les cas, la sécurité des personnes et des biens devra être assurée 24/24 h.

Aucune opération, aucun percement, aucune dépose ou intervention sur les installations ou systèmes électriques existants ne seront faits sans l'accord préalable des Services Techniques du Centre Hospitalier. Il pourra être demandé de façon courante que les interventions sur les équipements existants et en fonctionnement se fassent impérativement de nuit ou de week-end. Elles devront faire l'objet de procédures détaillées.

Pour l'alimentation électrique et des fluides médicaux, les contraintes suivantes sont imposées au titulaire :

- Les coupures BT ne devront jamais dépasser une durée de trente minutes aléas compris et devront être réalisées selon les horaires fixés par le Maître d'Ouvrage. Ces interventions pourront être programmées en dehors des heures ouvrées,
- Il en sera de même pour l'absence de la source normale ou de la source secours (absence d'une seule des deux sources, limitée à cinq minutes aléas compris),
- Une préparation rigoureuse des travaux est impérative. Le titulaire anticipera tous les travaux préparatoires. Les travaux entrainant des perturbations seront programmés un mois à l'avance et pourront être stoppés jusqu'au dernier moment en fonction des impératifs de services médicaux, **le titulaire du marché ne pourra prétendre à aucune rémunération complémentaire dans le cadre de ces annulations ou de ces reports**.

Le titulaire est réputé prévoir et intégrer dans sa méthodologie et ses coûts l'ensemble des mesures permettant d'assurer la continuité d'alimentation électrique des services sensibles : équipements mobiles, heures décalées durant la nuit, week-end et jours fériés. Toutes ces mesures seront à préciser dans le mémoire technique.

3.6.3 Coordination et suivi des travaux

Durant l'exécution, un Chef d'Equipe responsable des travaux et de la sécurité sera en permanence sur le site en zone d'intervention. Il veillera à la parfaite réalisation des travaux de ses sous-traitants et de ses propres équipes et sera l'interlocuteur privilégié des exploitants en cas de problème. Les coûts engendrés pour la coordination des travaux sont réputés inclus dans le prix global et forfaitaire de son offre.

Sur convocation du Maître d'Œuvre, le titulaire est tenu d'assister aux diverses réunions techniques se déroulant sur le lieu de travail ou d'y déléguer un de ses Agents ayant pouvoir de décision.

Les réunions techniques seront réalisées sur le principe suivant :

- Une réunion de lancement,
- Des réunions de mise au point technique durant la période de préparation du chantier,
- Des réunions de chantier hebdomadaires (sur site) durant la période d'exécution des travaux.

Chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu rédigé par le Maître d'Œuvre. **Celui-ci sera approuvé par défaut par l'ensemble des intervenants, sous réserve des observations formulées par les participants sous un délai contractuel d'une semaine.**

3.7 Organisation du chantier et montage

Le montage de la fourniture est assuré par les soins du titulaire qui amène à pied d'œuvre le personnel et le matériel nécessaires.

Le Maître d'Ouvrage (MOA), les utilisateurs et le Maître d'Œuvre (MOE) n'interviennent en rien dans la réception, ni dans le déchargement du matériel en attente de mise en place.

Le titulaire conserve l'entière responsabilité de la bonne tenue de son matériel en montage et du fonctionnement correct de ce dernier après montage, jusqu'à sa réception.

Un procès-verbal est établi et signé par le titulaire et le MOE afin de garantir que les montages ont été correctement effectués que les vérifications avant mise sous tension ont été réalisées et que les contrôles par un organisme agréé ont bien été effectués.

Le rapport de vérification établi par l'organisme de contrôle est joint au procès-verbal. Le contrôle technique réglementaire est à la charge de la Maîtrise d'Ouvrage.

3.8 Accès au chantier, conditions de circulations des véhicules

L'Entrepreneur devra, avant la remise de son offre, se rendre compte par lui-même et sous sa responsabilité des voies et moyens d'accès au chantier et des diverses sujétions dues à la situation des travaux à réaliser.

L'entrepreneur fera à ses frais toutes les démarches nécessaires auprès des autorités compétentes (villes, communes, département,…), pour prendre connaissance des restrictions de circulations sur les voies publiques et pour l'obtention des autorisations de circulation sur ces rues.

La réalisation des travaux ne devra pas occasionner de dégradation ni de dépôt de quelque produit que ce soit (boue, vase, eau ....) sur les voies ouvertes à la circulation. Le plan d'installation de chantier indiquera les zones et les sens de circulation.

3.8.1 Identification du personnel

Toute personne de l'entreprise Titulaire, dès lors qu'elle intervient sur le site, devra obligatoirement porter un badge où seront clairement indiqués son nom et le nom de l'entreprise Titulaire.

L'entreprise Titulaire adjudicatrice du marché fournira le nom de l'ensemble des personnes amenées à travailler sur le chantier avec leurs fonctions dans la société.

Les deux points ci-dessus sont valables pour l'entreprise Titulaire ainsi que pour l'ensemble de ses sous-traitants.

3.8.2 Horaires de travail

Les horaires de travail sur le site sont les suivants : 7h30 – 18h00 sauf intervention particulière devant être réalisée sur un créneau spécifique suivant fonctionnement du/des services.

Pour les besoins d'intervention en dehors des horaires indiqués ci-dessus, le titulaire préviendra 15 jours à l'avance les services techniques de l'Hôpital.

En raison de la proximité de locaux à sommeil, il est exigé une fiche d'intervention pour tous les procédés bruyants 10 jours à l'avance.

3.8.3 Consignations – Procédure

Chaque besoin de consignation, tous réseaux confondus, fera l'objet d'une demande de consignation de la part de l'entreprise à l'aide des documents fournis au Marché.

En période estivale, les demandes sont à prévoir 10 jours à l'avance (et non pas 5 jours comme le reste de l'année).

3.8.3.1 Consignations électriques et hydrauliques

Les consignations des circuits électriques BT seront réalisées par les agents d'exploitation de l'Hôpital.

Les consignations et les vidanges des réseaux hydrauliques seront réalisées par les agents d'exploitation de l'Hôpital.

Les travaux seront exécutés à partir de procédures et de modes opératoires établis pour le titulaire. Il convient de se référer à la notice jointe au DCE. Ces procédures et modes opératoires seront validés par le Maître d'Ouvrage et le Maitre d'Œuvre et intégreront les demandes de consignation.

La priorité sera donnée à l'exploitation du site, c'est pourquoi les consignations pourront être annulées à tout moment en fonction des incidents pouvant intervenir sur le site. **Le titulaire du marché ne pourra prétendre à aucune rémunération complémentaire dans le cadre de ces annulations ou de ces reports.**

3.8.3.2 Applications des consignes du service de sécurité

Les interventions des différents corps d'état devront respecter les procédures de sécurité mise en place par le service de sécurité du site.

A savoir :

- Etablissement de permis feu,
- Demande mise hors / en service détection incendie journalière.

3.8.4 Propreté et nettoyage du chantier

Les nettoyages seront effectués pour maintenir le chantier en bon état de propreté. Il est attiré l'attention du titulaire sur le maintien en activité d'exploitation de l'ensemble des postes électriques durant la période de chantier.

A ses frais, le titulaire assurera le nettoyage et l'évacuation des gravats dès que la nature des travaux engagés le justifiera. En aucun cas, les gravats ou autres matériaux issus de la déconstruction devront être stockés à l'intérieur des ouvrages, objet du présent marché de travaux

Pour le stockage extérieur temporaire des déchets, l'entreprise titulaire mettra en œuvre à ses frais des bennes extérieures selon les exigences du PGCSPS. Les déchets seront évacués vers un site de décharge autorisée.

Un soin particulier sera apporté pour éviter l'émission de poussière : installation de bâche, arrosage. Le matériel bruyant devra être conforme à la législation en vigueur relative à l'insonorisation des engins.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire procéder à un nettoyage complémentaire au frais du titulaire.

3.9 Dépose des anciennes installations

Le titulaire prendra les lieux dans leur état actuel. Il devra la dépose des anciennes installations à rénover dans les bâtiments existants à l'intérieur des limites d'emprise de l'opération et l'évacuation des matériels, matériaux, déchets, gravois, etc. occasionnés lors des travaux.

La protection des ouvrages / matériels non concernés par la présente opération mais situés dans la zone de travaux sera à la charge du titulaire. En cas de dégradation fortuite, le titulaire devra, à ses frais, la réparation de l'ouvrage ou le remplacement à l'identique du matériel dégradé.

Pour mémoire, il est rappelé que l'entreprise devra apporter un soin particulier pour éviter l'émission de poussière (*cf. Aspergillus*) : protection par bâches, arrosage éventuel en cours de rénovation, etc… (Se référer aux recommandations du CHU de Brest).

L'évacuation se fera au fur et à mesure de leur émission, aucun stockage sur place n'étant admis.

Le titulaire devra indiquer, pour chaque type de déchet généré par les prestations liées au marché (chiffons souillés, gravois, câbles, ferrailles déchets d'emballage, etc.), ce qui est prévu. Il s'engagera à respecter la législation en vigueur notamment pour le transport et le traitement des déchets.

3.10 Protection des ouvrages existants

L'Entrepreneur tiendra compte dans son offre de toute sujétion d'exécution pouvant être engendrée par la présence des ouvrages situés à proximité ou en retrait du lieu des travaux.

Il prendra donc toutes les mesures nécessaires et adaptera ses méthodes afin de ne pas déstabiliser les quais et bâtiments existants pendant les travaux (notamment limiter les vibrations susceptibles d'endommager les ouvrages). Des moyens de contrôle seront mis en place par l'Entrepreneur et un suivi régulier sera réalisé.

Aussi, le titulaire est responsable des installations techniques et ouvrages existants situés dans le périmètre d'intervention. A ce titre, en cas de dégradations, le titulaire devra assumer, à ses frais sans rémunération complémentaire, la remise en état des installations, y compris les éventuels impacts associés à ces dégradations.

Il proposera une méthodologie à cet effet dans le cadre de son SOPAQ lors de la remise de son offre, puis dans son PAQ lors de la phase travaux. L'attention de l'Entrepreneur est aussi attirée sur le fait que les ouvrages à réaliser devront parfaitement se raccorder aux ouvrages existants.

3.11 Qualité et mise en œuvre

3.11.1 Qualité des fournitures

Il sera fait exclusivement usage de matériels neufs de première qualité, standard, de marque notoirement connue et facilement remplaçable par approvisionnement local dans des délais rapides.

Les matériaux éléments ou ensembles utilisés doivent être conformes aux stipulations contenues dans les pièces du marché, ainsi que dans les ordres de service.

S'ils font l'objet de normes, ils devront également être conformes à celles-ci et d'une façon générale porter le label NF et le marquage CE correspondants.

Lorsque, exceptionnellement, il n'existerait pas de marque de qualité, il pourra être demandé la garantie de la conformité aux normes et aux spécifications du marché par un procès-verbal d'essais effectué par un organisme qualifié aux frais de l'entrepreneur.

3.11.2 Choix des fournitures

Les types et marques des matériels mentionnés dans les pièces du DCE seront donnés à titre indicatif de référence. Ils ont servi de base à l'étude de la Maîtrise d'Œuvre pour obtenir les performances attendues. L'entrepreneur pourra proposer des matériels équivalents de son choix, tout en restant engagé par l'obligation d'obtenir au moins le même niveau de performances. Les matériels proposés devront être précisés à l'appui de la remise de l'offre suivant le cadre joint en annexe du DPGF.

L'entrepreneur devra fournir les catalogues, croquis et dessins qui pourraient lui paraître indispensables pour l'appréciation de son offre. Toute proposition ne correspondant pas techniquement, dimensionnellement, qualitativement ou esthétiquement au matériel prévu pourra être refusée.

Pour les équivalences de matériel qu'elle proposera, l'entreprise fournira la fiche technique et un échantillon du matériel prescrit en base, la fiche technique et un échantillon du matériel proposé en variante et ce de manière à apporter tous les éléments permettant de statuer sur l'équivalence.

3.11.3 Approvisionnement

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que le matériel n'aura pas été agréé par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

3.11.4 Moyens de mise en œuvre

L'offre du titulaire est réputée intégrer l'ensemble des sujétions de mise en œuvre du matériel et des équipements.

L'ensemble des moyens de levage, de manutention et de transport sur site sont compris dans l'offre et ne pourra en aucun cas faire l'objet de plus-values ou majorations pour travaux supplémentaires. Il est de même pour les moyens relatifs à la réalisation de travaux en hauteur.

Il est rappelé aux soumissionnaires que le titulaire du présent marché est soumis à l'obligation de résultats.

4 INSTALLATIONS DE CHANTIER

4.1 Installations générales

L'Entrepreneur devra se conformer aux pièces générales du dossier et notamment, au PGC, au CCAP et au RCAO qui ont priorité sur le présent document.

Dès réception de l'ordre de service et durant la période de préparation, l'Entreprise devra organiser le chantier.

Les emplacements mis à la disposition pour les installations de chantier et le stockage du matériel, sont limités dans la zone d'intervention.

En fin de chantier, le titulaire devra le repli, le nettoyage du chantier et la remise en état des surfaces utilisées et des abords.

4.2 Branchements provisoires en phase chantier

Le titulaire du présent devra la réalisation des branchements :

- En eau, alimentation depuis arrivée Eau Potable à proximité, à sa charge également l'installation d'un compteur provisoire de chantier, en vue d'une éventuelle facturation,

4.3 Evacuation des gravois et déchets

D'une manière générale, l'Entrepreneur a la charge de tous les déblais et résidus issus de son activité, en conformité avec la législation en vigueur : décharge, décharge contrôlée ou site de traitement.

Le coût de l'évacuation en décharge contrôlée est inclus dans le prix des travaux. L'Entrepreneur fera son affaire de la recherche d'un site de dépôt des matériaux extraits en conformité avec la nature de ces matériaux.

Un nettoyage sera effectué après chaque fin de tâche et les gravois évacués dans les bennes mises à disposition sur le chantier par l'entreprise.

Dans le cas où un nettoyage régulier ne serait pas exécuté, une entreprise spécialisée interviendra à la demande du Maître d'Œuvre et le coût de cette intervention sera affecté à l'entrepreneur.

La mise en place des bennes de chantier, les frais de location, l'enlèvement et leurs transports aux décharges publiques y compris les frais de décharge sont gérés par l'entreprise.

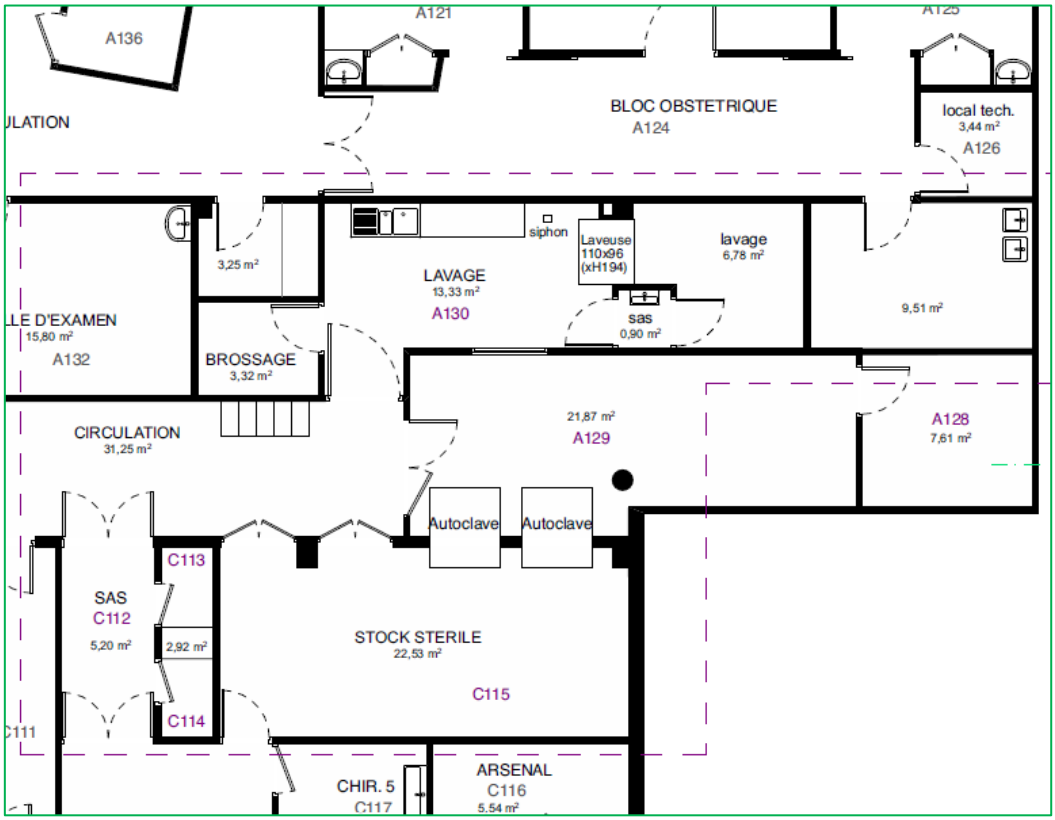
L'entreprise devra évacuer ses gravats dans les 24 heures.

5 PRESENTATION DES OUVRAGES EXISTANTS

5.1 Stérilisation – Niveau 1

5.1.1 Aménagement existant

L'aménagement existant des locaux est le suivant :



5.1.2 Corps d'état architecturaux

Les prestations existantes dans la zone sont les suivantes :

- Les revêtements de sol sont de type « revêtements souples ».
- Les cloisons de la zone concernée sont de type « légères » en plaque de plâtre.
- Les faux plafonds sont en plaques de plâtre.
- Les menuiseries intérieures du local lavage sont en bois.

Nota : Le châssis vitré bois situé entre le local lavage et le conditionnement n'est pas adapté au niveau hygiène attendu sur ce type de locaux. (cf. article 6.3.1.5 de la NF S 90-351 d'avril 2013) Celui-ci sera à remplacer.

Nota : Les menuiseries bois ne sont pas adaptées à un usage dans un local lavage. Celles-ci seront à remplacer.

5.1.3 Installations de traitement d'air

Le traitement d'air des locaux de stérilisation est assuré par la CTA 7 et l'extracteur 7 « Annexes blocs ».

Ces équipements sont implantés en local technique en toiture.



CTA 7



Extracteur 7

Ce système de traitement d'air dessert également d'autres locaux annexes des blocs (endoscopie, arsenaux, sas, locaux réveil, …).

Le réglage des gradients de pression des locaux se fait manuellement. Actuellement, l'installation n'est pas équipée d'organes de régulation dynamique. Sur les DOE de l'installation, il apparait des registres à débit variable sur des antennes de soufflage mais leur fonctionnement n'est pas détaillé.

Le gradient de pression entre locaux est mesuré par des capteurs de pression avec afficheur implantés dans les locaux concernés. Les informations sont remontées sur la GTB du site qui traite les alarmes éventuelles.

Le rejet des vapeurs du laveur désinfecteur existant se fait en façade via une gaine plastique (PEHD) cheminant en plafond en apparent dans le sas entre lavage A130 et conditionnement A129 et sous capotage inox dans le local conditionnement A129.



Rejet vapeur laveur



Afficheur transmetteur de pression

Les locaux Désinfection A127 et rangement A126 sont traités en extraction seule par l'extracteur 9 (une bouche d'extraction par local).

5.1.4 Installations de chauffage et d'eau glacée

Chauffage

La CTA 7 est équipée d'une batterie de récupération à eau glycolée reliée à une batterie située dans l'extracteur associé. Elle intègre également une batterie à eau chaude. Cette dernière est raccordée sur le collecteur principal cheminant à proximité dans le local technique.

Il n'y a pas de terminaux de chauffage dans les locaux de la stérilisation. Le traitement se fait uniquement par la ventilation.

Il n'y a pas de batteries de chauffage terminales de régulation par local.

Rafraichissement

La CTA 7 est équipée d'une batterie froide alimentée en eau glacée depuis le collecteur principal cheminant à proximité dans le local technique.

Le local Conditionnement A129 est traité spécifiquement par 2 cassettes de climatisation plafonnières à eau glacée. Celles-ci sont alimentées en tube acier DN32 depuis une colonne technique située dans le bâtiment C (vestiaires hommes C110/C111).

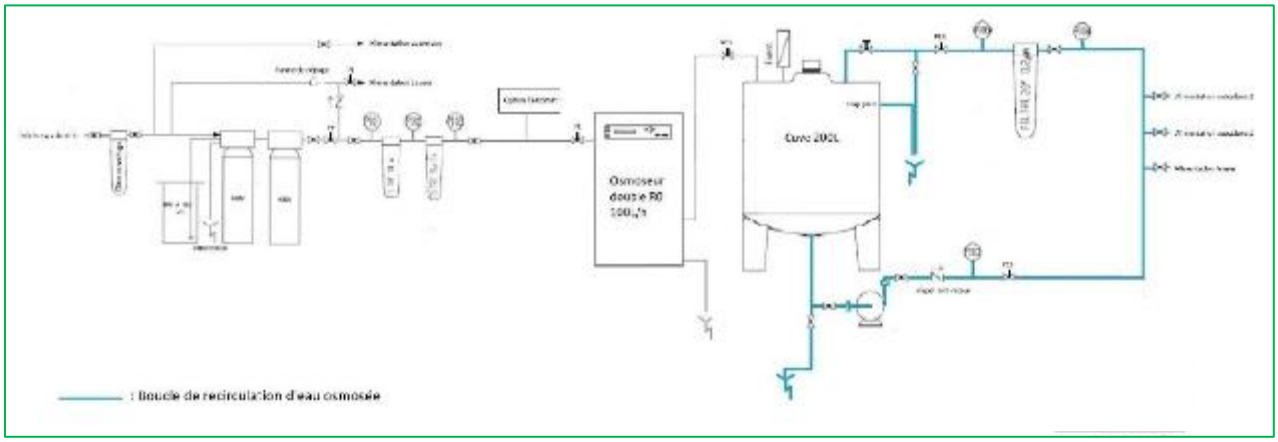


Terminal de climatisation

5.1.5 Installation de plomberie sanitaire

Locaux A131 et A 131bis

Les locaux A131 et A131bis accueillent la chaîne de traitement et filtration d'eau.



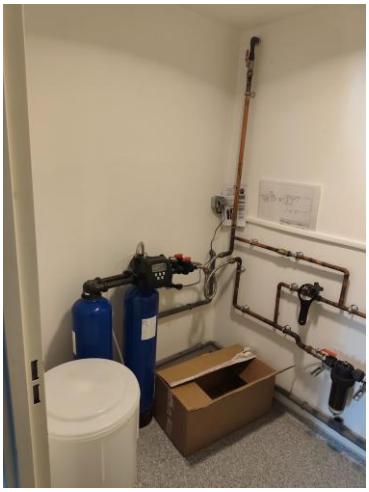
L'alimentation générale en eau de ville de la chaîne provient du sous-sol en transitant verticalement dans le local A030 désinfection au niveau 0.

Les adoucisseurs sont implantés dans le local A131bis.

En sortie des adoucisseurs, un piquage sur le collecteur alimente les autoclaves et un second piquage sur le collecteur alimente le laveur désinfecteur du local A130 (eau adoucie mitigée avec de l'eau dure prise en amont des adoucisseurs).

Le collecteur pénètre ensuite dans le local A131. On y trouve :

- Une filtration 10 microns externe
- Une déchloration charbon actif externe
- Un osmoseur avec filtration 1 micron interne
- Une cuve de stockage d'une capacité de 200 litres
- Une pompe de recirculation de la boucle
- Un coffret électrique dédié





Adoucisseurs (A131bis)



Filtration (A131bis)



Filtration (A131)

Osmoseur + cuve (A131)

Local lavage A130

Le local Lavage A130 est équipé de la manière suivante :

- Une plonge alimentée en eau froide et en eau chaude sanitaire
- Un rince œil alimenté en eau froide
- Un laveur désinfecteur alimenté en eau osmosée, en eau adoucie et en eau dure
- Un poste de désinfection mural alimenté en eau dure
- Un siphon de sol
- Chaque alimentation est équipée d'une vanne d'isolement terminale.
- Le laveur est alimenté en eau de ville, en eau adoucie (mitigée eau de ville et eau adoucie) et en eau osmosée.



Plonge



Rince œil



Laveur + poste de désinfection

Sas entre lavage A130 et Conditionnement A129

Le sas est équipé d'un lave-mains avec robinetterie électronique temporisée.



Lave mains sas

Distribution

D'une manière générale, les alimentations cheminent en faux plafond du niveau inférieur.

5.1.6 Installations d'électricité CFO / CFA / SSI

Electricité CFO

L'origine des alimentations électriques des équipements présents dans les locaux A131 / 131bis / A130 / A127 et A126 (Eclairages, prises de courant, TD Osmoseur local A131, laveur bloc A130…) provient du tableau divisionnaire de niveau TDA 1/2 situé à proximité des ascenseurs.

Electricité CFA

L'origine des points d'accès réseau (RJ45) des locaux provient du répartiteur informatique situé à proximité des ascenseurs dans le local A139.

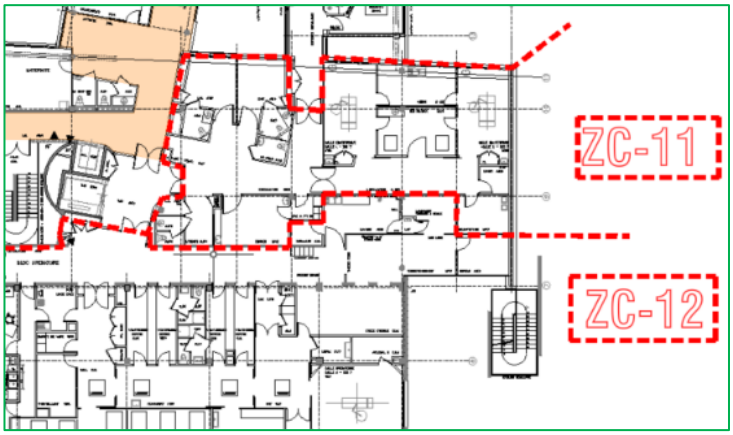


Electricité SSI

Les locaux existants sont équipés de détecteurs automatiques d'incendie associés à 2 zones de compartimentage différentes :

Les détecteurs installés dans les locaux A131 bis, A126 et A127 sont associés à la zone de compartimentage ZC11.

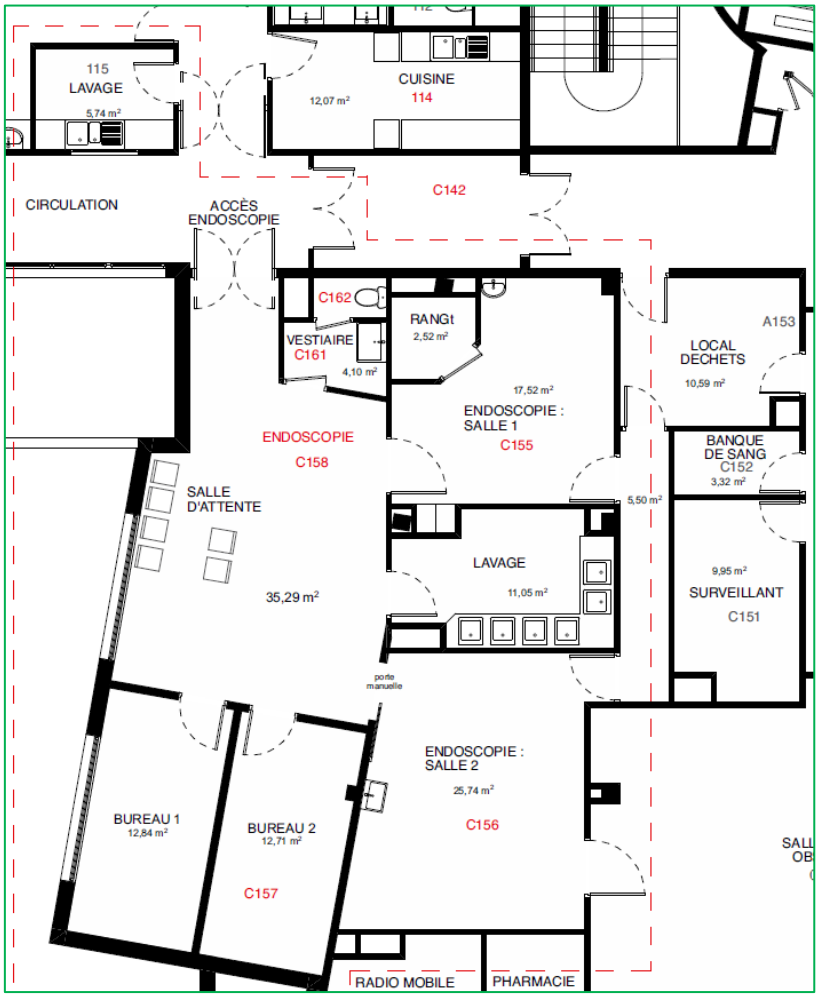
Les détecteurs installés dans les locaux A130, A131 et A129 sont associés à la zone de compartimentage ZC12.



5.2 Endoscopie – Niveau 1

5.2.1 Aménagement existant

L'aménagement existant des locaux est le suivant :



5.2.2 Corps d'état architecturaux

Les prestations existantes dans la zone sont les suivantes :

- Les revêtements de sol sont de type revêtement souples.
- Les cloisons de la zone concernée sont de type « légères » en plaque de plâtre. La finition est assurée par de la peinture sur de la toile de verre. Certaines parois sont plombées car initialement la zone accueillait une salle de radiologie (bureaux médecin existants).
- Les faux plafonds sont en plaques de plâtre lisses.

5.2.3 Installations de traitement d'air

Le traitement d'air des locaux de stérilisation est assuré par la CTA 7 et l'extracteur 7 « Annexes blocs ».

Ces équipements sont implantés en local technique en toiture.



CTA 7



Extracteur 7

Ce système de traitement d'air dessert également d'autres locaux annexes des blocs (stérilisation, arsenaux, sas, locaux réveil, …).

Le réglage des gradients de pression des locaux se fait manuellement. Actuellement, l'installation n'est pas équipée d'organes de régulation dynamique.

Dans le local lavage, il est utilisé de l'acide péracétique. Afin de protéger les opérateurs et de ne pas mettre en suspension les vapeurs en cas de fuite, l'extraction d'air se fait en partie basse et à proximité immédiate des lave endoscopes.

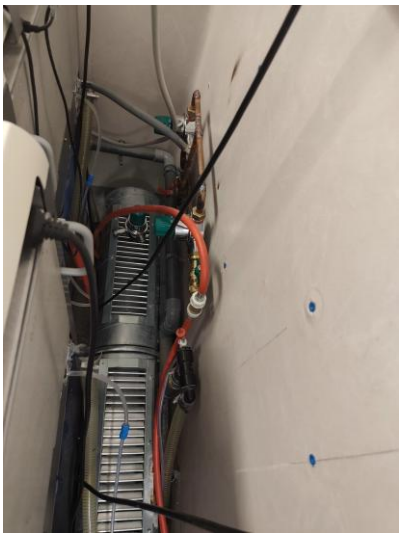
Une sorbonne est également implantée dans ce local afin de protéger les opérations effectuées dans 2 bacs. Celle-ci dispose d'un réseau et d'un extracteur dédiés. Ce dernier est implanté en toiture au droit du local existant. Le réseau est réalisé en tube plastique. L'extracteur est polypropylène avec moteur extérieur au flux d'air.



Sorbonne



Extracteur Sorbonne



Extraction basse

5.2.4 Installations de chauffage et d'eau glacée

Chauffage

La CTA 7 est équipée d'une batterie de récupération à eau glycolée reliée à une batterie située dans l'extracteur associé. Elle intègre également une batterie à eau chaude. Celle-ci est alimentée depuis le collecteur principal cheminant dans le local technique à proximité. L'ensemble du traitement chaud des locaux est assuré par la CTA.

Il y a des radiateurs dans le bureau et le hall endoscopie.

Rafraichissement

La CTA 7 est équipée d'une batterie froide alimentée en eau glacée, alimentée, elle aussi depuis un collecteur principal cheminant dans le local technique à proximité.

L'ensemble du traitement de rafraichissement des locaux est assuré par la CTA.

5.2.5 Installations de plomberie sanitaire

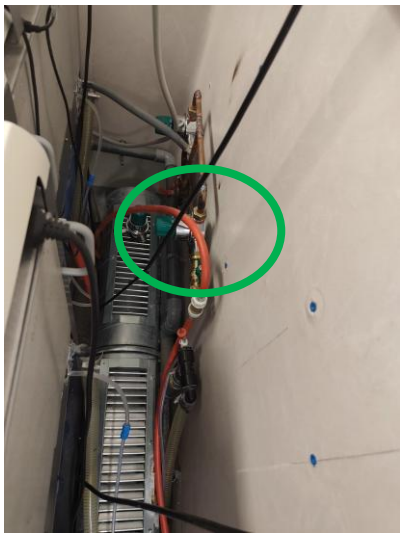
L'ensemble des points d'eau du service est alimenté par des réseaux circulant en faux plafond du niveau 0.

Les bacs du local lavage sont alimentés en eau froide et en eau chaude.

Les lave-endoscopes sont alimentés en eau mitigée autour de 37°C. Le mitigeur est implanté au mur derrière les appareils.



Bacs de lavage



Mitigeur lave endoscopes

5.2.6

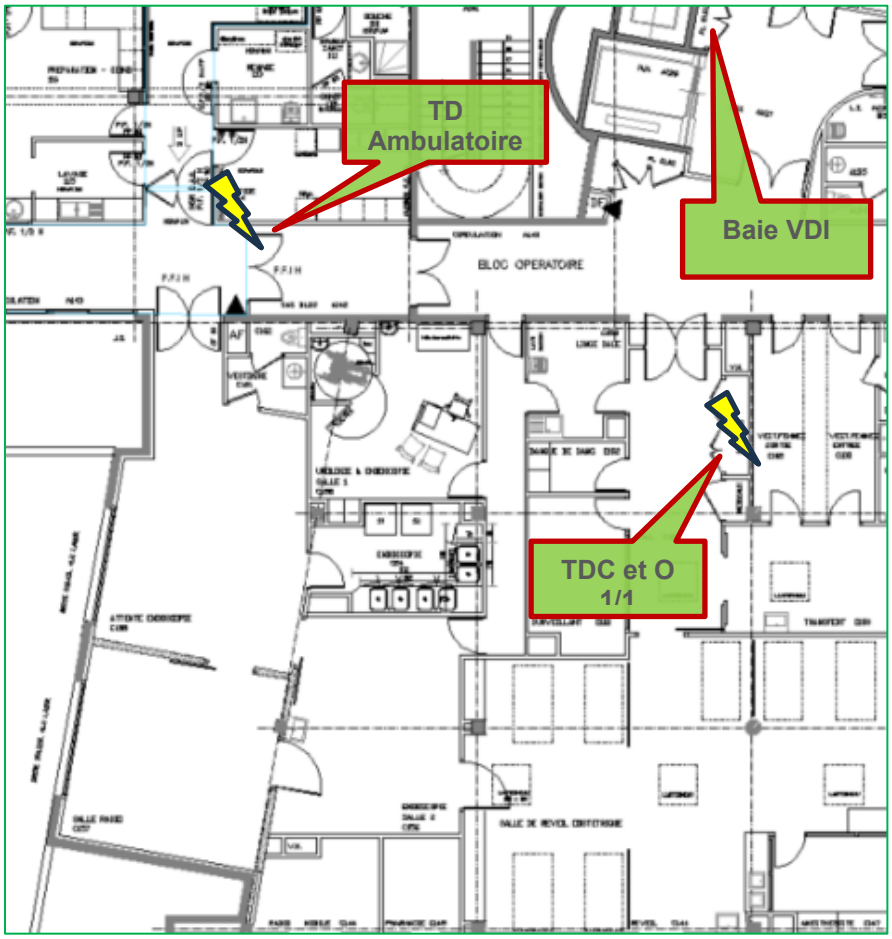
5.2.7 Installations d'électricité CFO / CFA / SSI

Electricité CFO

L'origine des alimentations électriques des équipements présents dans les locaux C155 / C154 / C156 / C157 / C158 / C161 et C162 (Eclairages, prises de courant, soluscopes 1 et 2 local C154…) provient des tableaux divisionnaires de niveau TDC 1/1 et du TDO C1/1 situé dans le sas d'accès C112.

Electricité CFA

L'origine des points d'accès réseau (RJ45) des locaux provient du répartiteur informatique situé à proximité des ascenseurs dans le local A139.

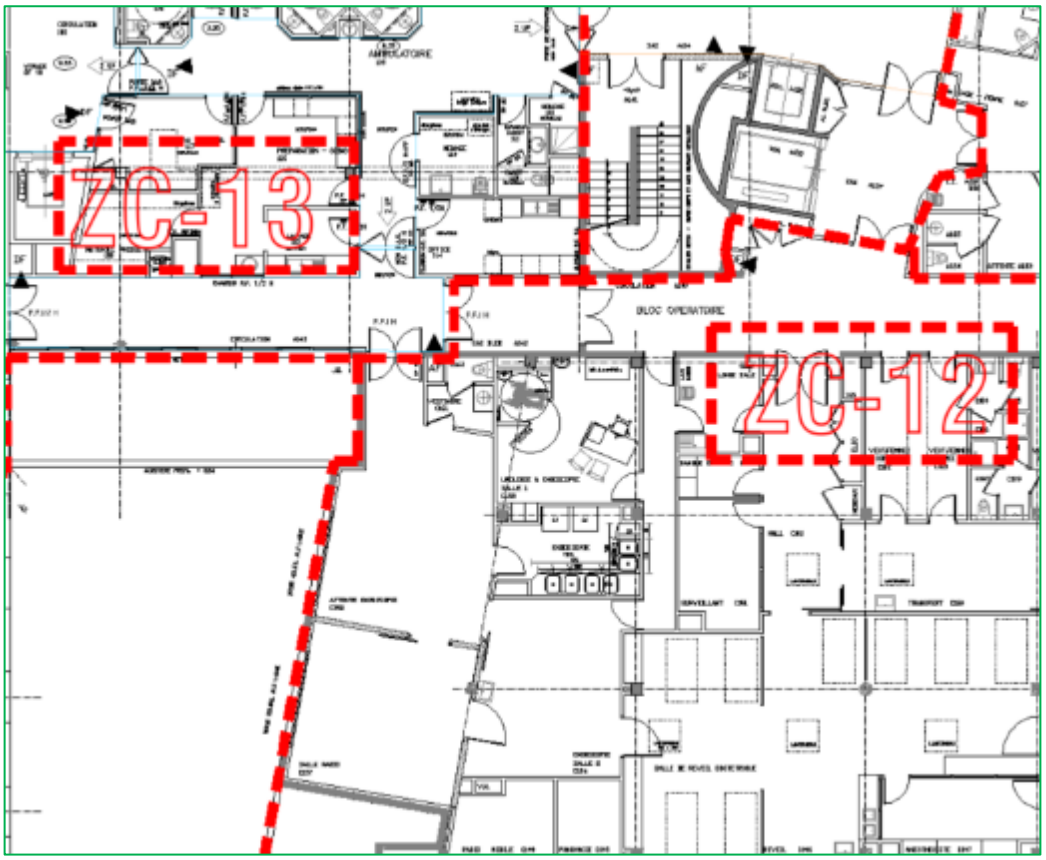


Electricité SSI

Les locaux existants sont équipés de détecteurs automatiques d'incendie associés à 2 zones de compartimentage différentes :

Les détecteurs installés dans le local lavage 115 sont associés à la zone de compartimentage ZC13.

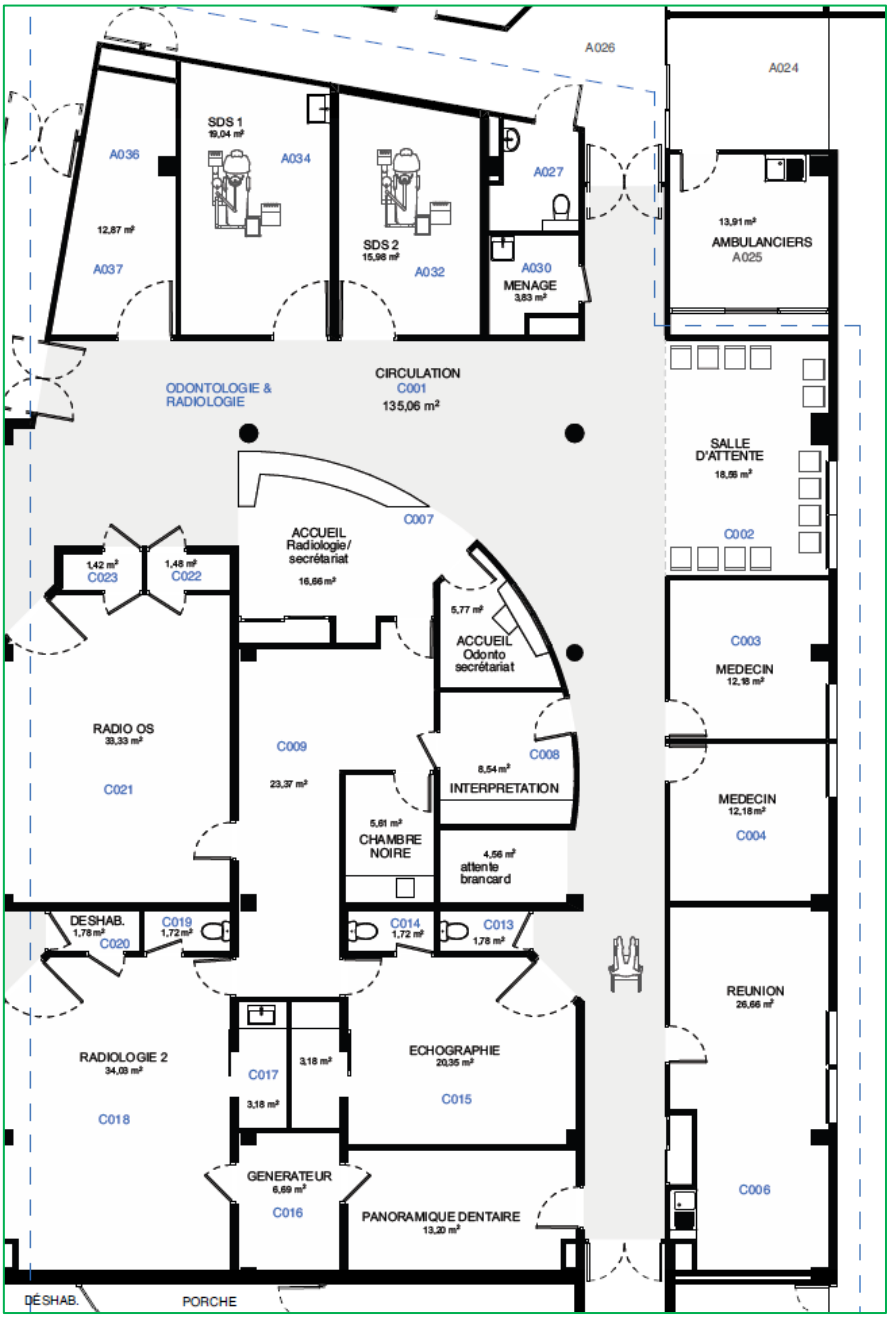
Les détecteurs installés dans les locaux C155 / C154 / C156 / C157 / C158 / C161 et C162 sont associés à la zone de compartimentage ZC12.



5.3 Odontologie – Niveau 0

5.3.1 Aménagement existant

L'aménagement existant des locaux est le suivant :



5.3.2 Corps d'état architecturaux

Les prestations existantes dans la zone sont les suivantes :

- Les revêtements de sol sont de type revêtement souples.
- Les cloisons de la zone concernée sont de type « légères » en plaque de plâtre. Certaines de ces parois sont plombées (salles de soins 1 et 2). La zone concernée étant également affectée à la

radiologie, d'autres parois peuvent également l'être mais ne sont pas identifiées à ce jour.

- Les faux plafonds sont en dalles métalliques perforées.
- Les menuiseries extérieures sont en aluminium double vitrage standard.

5.3.3 Installations de traitement d'air

Le traitement d'air des locaux d'odontologie est assuré par l'ensemble CTA 9 + EXT 9 « Radiologie ».

Ces équipements sont implantés en local technique en toiture.



CTA 9 et extracteur 9

Les salles de soins 1 et 2 sont raccordées en soufflage sur la CTA. L'extraction de ces 2 locaux se fait en partie basse par un caisson implanté en vide sanitaire avec rejet en cour anglaise. Le taux de renouvellement d'air de ces 2 locaux n'est pas connu (standard CHU = 10 volumes / heure).

5.3.4 Installations de chauffage et d'eau glacée

La CTA 9 est équipée d'une batterie chaude à eau, d'une batterie froide à eau et d'une batterie de récupération à eau. Celles-ci sont alimentées depuis les collecteurs principaux situés à proximité dans le local technique.

Les bureaux et circulations donnant sur l'extérieur sont équipés de radiateurs. Ils sont raccordés sur le collecteur circulant en faux plafond.

Les salles radio sont équipées de ventilo-convecteurs alimentés en eau chaude et en eau glacée depuis le vide sanitaire.

Les autres locaux ne sont pas équipés de terminaux.

5.3.5 Installations de plomberie sanitaire

Les équipements de plomberie existants sont raccordés depuis les réseaux existants en vide sanitaire en sous face de la dalle.

Le local désinfection existant n'est pas équipé d'un laveur. Seuls 2 vide-seaux, alimentés en eau froide et en eau chaude, et un pistolet lave bassin, alimenté en eau froide, sont présents dans le local.

Le sas situé en entrée de l'ancienne chambre noire est équipé d'une auge et d'une panoplie d'eau murale.



Points d'eau local désinfection

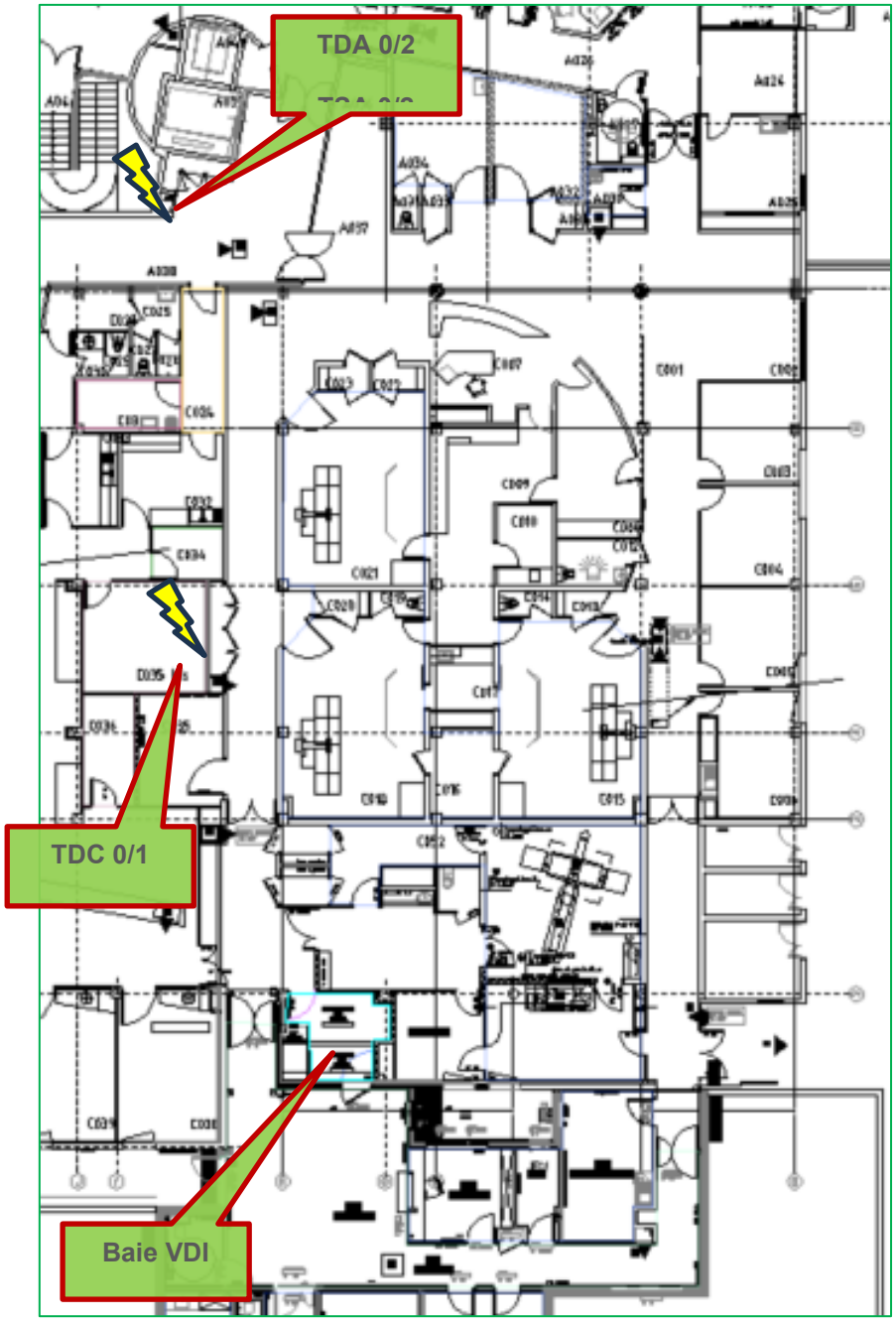
5.3.6 Installations d'électricité CFO / CFA / SSI

Electricité CFO

L'origine des alimentations électriques des équipements présents dans l'ensemble des locaux impactés par le projet de réaménagement des zones odontologie et (Eclairages, prises de courant, force…) provient des tableaux divisionnaires de niveau TDC 0/1, du TDA 0/2 et du TSA 0/2 situés selon les implantations présentées ci-après.

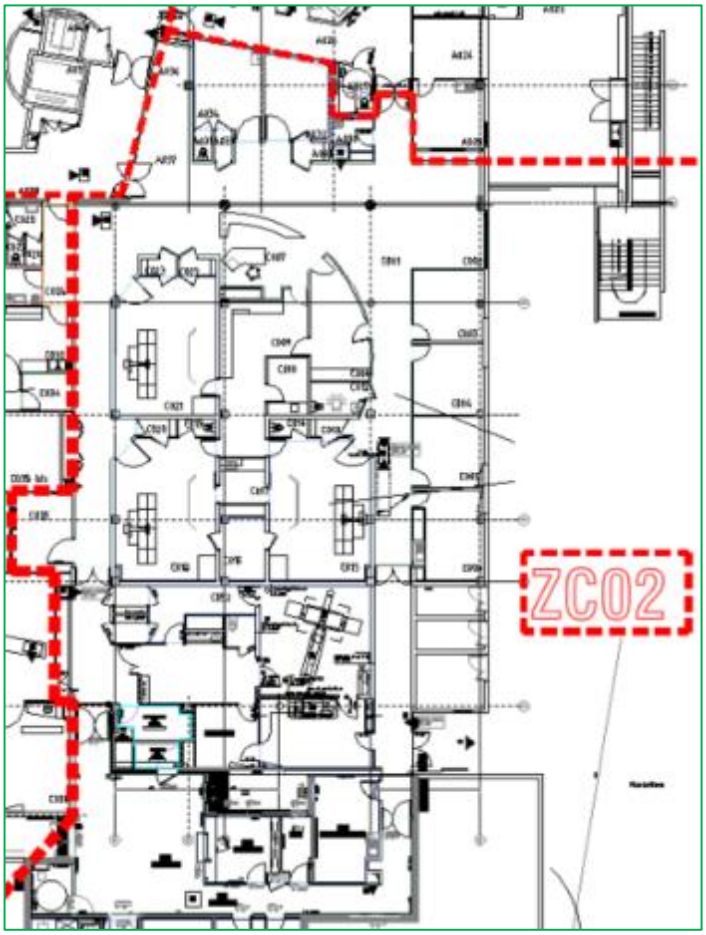
Electricité CFA

L'origine des points d'accès réseau (RJ45) des locaux provient du répartiteur informatique situé à proximité dans la zone d'attente du scanner.


TDA 0/2
TDC 0/1
Baie VDI

Electricité SSI

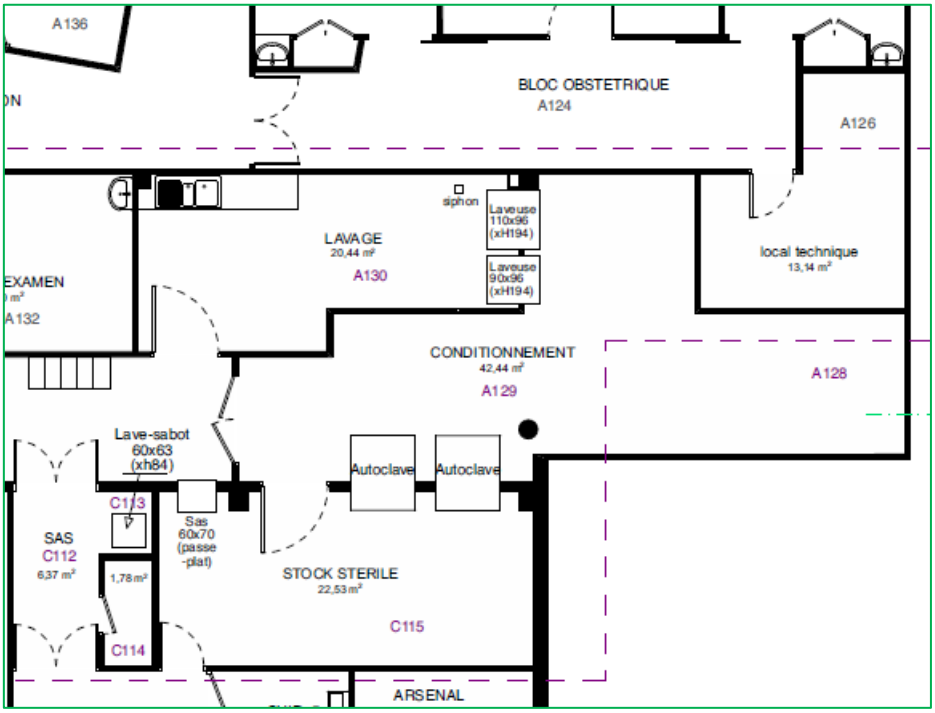
Les locaux existants sont équipés de détecteurs automatiques d'incendie associés à la zone de compartimentage ZC02.



6 PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT PROJETE

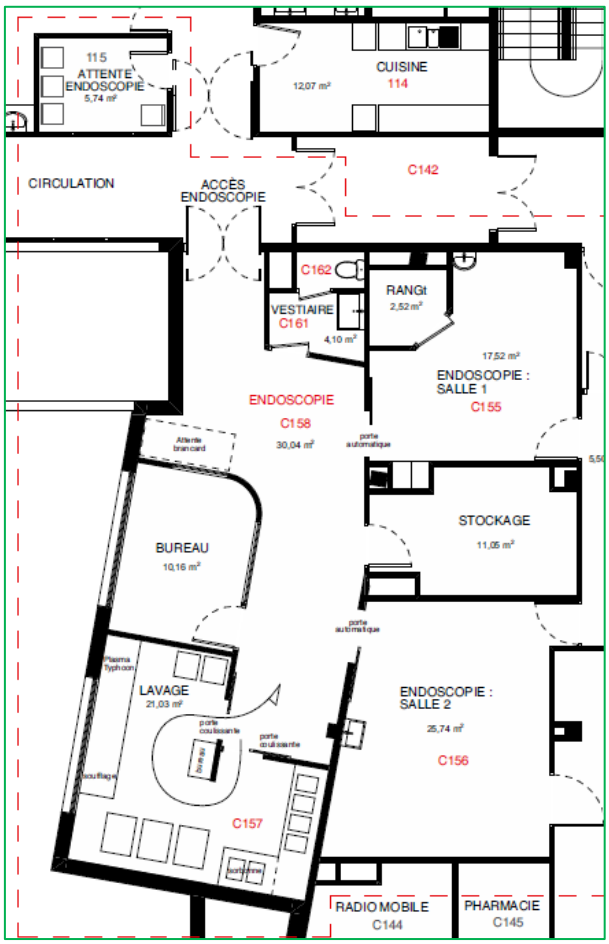
6.1 Stérilisation – Niveau 1

L'aménagement projeté des locaux est le suivant :



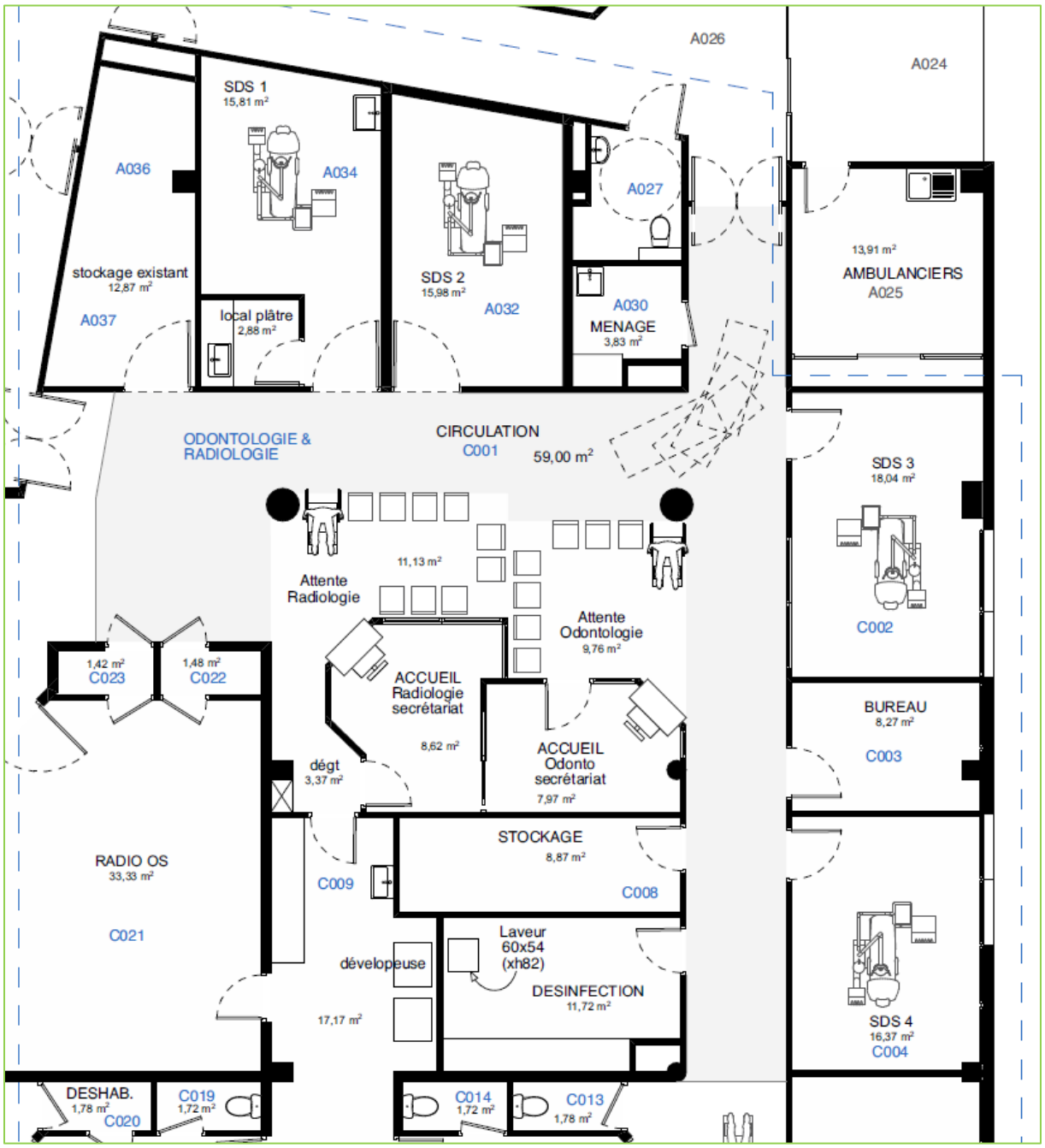
6.2 Endoscopie – Niveau 1

L'aménagement projeté des locaux est le suivant :



6.3 Odontologie – Niveau 0

L'aménagement projeté des locaux est le suivant :



7 HYPOTHESES DE CALCUL ET DIMENSIONNEMENT

7.1 Caractéristiques des réseaux techniques

Les caractéristiques des différents fluides présents dans périmètre de l'opération sont les suivantes :

- Electricité : TRI 400 V + N + T
- Régime de neutre : IT pour les blocs opératoires
  TNC pour les TD
- Eau chaude de chauffage : Régime de température : 65 / 45 °C,
- Eau glacée : Régime de température : 5 / 10 °C (eau glycolée),
- Eau froide sanitaire : T = 10°C,
- Eau chaude sanitaire : T° = 60 °C (Réseau bouclé)

7.2 Conditions climatiques

7.2.1 Conditions extérieures de base

Les conditions extérieures de base prises en compte dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- Hiver :
- Température sèche : -4°C
- Humidité relative : 90%
- Eté :
- Température sèche : 35°C
- Humidité relative : 40%

7.2.2 Conditions intérieures

Zone à atmosphère contrôlée :

Chaque local à environnement contrôlé sera maintenu à une température comprise entre 19 et 26°C et Humidité Relative comprise entre 40 % et 60 % (contrainte activité). Les tolérances admises concernant les dérives de consignes de températures sont les suivantes :

En mode chauffage, tolérance de + 1 °C.

En mode rafraîchissement, tolérance de réglage de +/- 2 °C.

La norme NFS 90-351 précise :

Dans le tableau 16 — « Valeurs guides de performance au repos de la norme », que pour les classes de risques 2 à 4 (ISO 8, ISO 7 et ISO 5), les plages de températures doivent être comprises entre 19°C et 26°C ;

Dans le tableau 17 — « Valeurs guides de performance en veille », que pour les classes de risques 2 à 4 (ISO 8), les plages de températures doivent être comprises entre 15°C et 30°C.

Désignation des locaux	Hiver		Eté	
	Temp. [°C]	HR [%]	Temp. [°C]	HR [%]
Stérilisation				
Conditionnement A129	20 ± 1	40 ≤ HR ≤ 60	23 ± 2	40 ≤ HR ≤ 60
Stock sterile C115	20 ± 1	20 ≤ HR ≤ 95	23 ± 2	20 ≤ HR ≤ 95

Zone à atmosphère non contrôlée :

Les conditions climatiques intérieures à maintenir au sein des locaux « classiques » (classe de risque 1), en périodes hivernales et estivales, sont les suivantes :

Désignation des locaux	Hiver		Eté	
	Temp. [°C]	HR [%]	Temp. [°C]	HR [%]
Stérilisation				
Lavage A130	19	NC	NC	NC
LT Stérilisation A126	19	NC	NC	NC
Locaux C113 + C114	19	NC	NC	NC
Circulation	19	NC	NC	NC
Endoscopie				
Attente endoscopie 115	19	NC	NC	NC
Endoscopie C158	19	NC	NC	NC
Bureau	19	NC	NC	NC
Lavage C157	19	NC	NC	NC
Stockage	19	NC	NC	NC
Odontologie				
Attente C007	19	NC	NC	NC
Accueil radiologie	19	NC	NC	NC
Accueil odontologie	19	NC	NC	NC
Stockage C008	19	NC	NC	NC

Désignation des locaux	Hiver		Eté	
	Temp. [°C]	HR [%]	Temp. [°C]	HR [%]
Stockage A036	19	NC	< 25	NC
Désinfection	19	NC	NC	NC
Salles de soins	19	NC	< 23	NC
Bureau	19	NC	NC	NC

NC : Non contrôlé

7.2.3 Traitement d'air : Classement et besoin des locaux

Les besoins et classements des différents locaux entrant dans le périmètre de l'opération, au sens la norme NF S90-351, sont détaillés ci-dessous :

➢ Local conditionnement A129 et stock stérile C115:

- Classe de risque : 2,
- Classe particulaire : ISO 8,
- Cinétique d'élimination des particules à 0,5 µm : CP 20,
- Classe de propreté microbiologique : M100,
- Gradient de pression avec le local adjacent : 15 ± 5 Pa,
- Taux de brassage ≥ 15 volumes/heure,
- Taux d'air neuf ≥ 6 volumes/heure.
-

Autres locaux:

- Classe de risque : 1
- Classe particulaire : Sans objet,
- Cinétique d'élimination des particules à 0,5 µm : Sans objet,
- Classe de propreté microbiologique : Sans objet,
- Gradient de pression avec le local adjacent : Sans objet,
- Débit de renouvellement d'air hygiénique : Selon Code du travail et Règlement Sanitaire Départemental (RSD).

7.2.4 Débits de renouvellement d'air

Les débits de renouvellement d'air règlementaires considérés par local sont :

Désignation des locaux	Débit d'air unitaire réglementaire [m3/h]	Taux de renouvellement d'air [vol/h]
Stérilisation		
Conditionnement A129	25 / pers.	6
Stock stérile C115	25 / pers.	6
Lavage A130		3
LT Stérilisation A126		1
Locaux C113 + C114		1
Endoscopie		
Attente endoscopie 115	18 / pers.	
Endoscopie C158	18 / pers.	1
Bureau	25 / pers.	
Lavage C157		10 (surventilation 20)
Stockage	25 / pers.	1
Odontologie		
Attente C007	18 / pers.	
Accueil radiologie	25 / pers.	
Accueil odontologie	25 / pers.	
Stockage C008		1
Stockage A036		10
Désinfection	25 / pers.	3
Salles de soins	25 / pers.	10
Bureau	25 / pers.	

7.2.5 Apports et déperditions des locaux

7.2.5.1 Apports

➢ Charges externes

- Apports par transmission des parois : 50 W / m²,
- Apports par les vitrages : A définir selon orientation,
- Apports par renouvellement d'air : Suivant Qv air neuf,

➢ Charges internes

- Apports par l'éclairage : 10 W/ m²,
- Apports par les personnes : 180 W / pers
- Effectifs :

Désignation des locaux	Effectif [pers.]
Stérilisation	
Conditionnement A129	4
Stock stérile C115	1
Lavage A130	2
LT Stérilisation A126	1
Locaux C113 + C114	
Endoscopie	
Attente endoscopie 115	4
Endoscopie C158	
Bureau	2
Lavage C157	2
Stockage	
Odontologie	
Attente C007	
Accueil radiologie	1
Accueil odontologie	1
Stockage C008	
Stockage A036	
Désinfection	1
Salles de soins	3
Bureau	2

- Apports par les équipements :
  - Laveurs désinfecteurs stérilisation :
    - Côté chargement : 1,95 kW
    - Côté déchargement : 1,17 kW
  - Autoclaves stérilisation :
    - Côté chargement : 2,0 kW
    - Côté déchargement : 0,5 kW

7.2.5.2 Déperditions thermiques

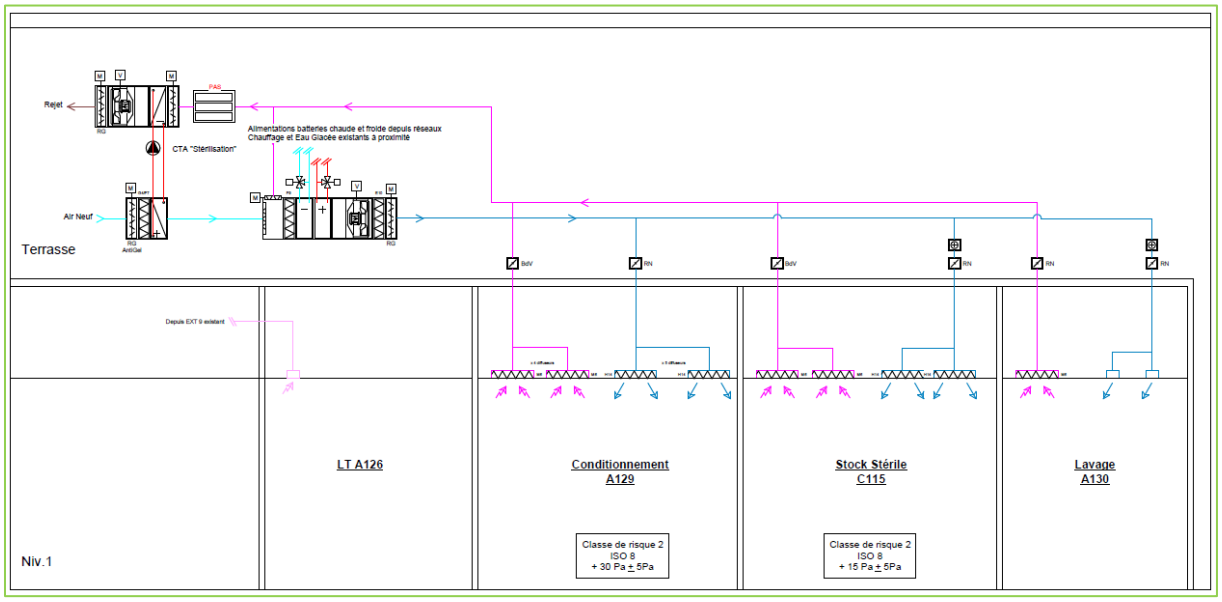
- Déperditions statiques (parois + linéiques) : 50W / m²
- Déperdition par renouvellement d'air : Suivant Qv air neuf,
- Coefficient de surpuissance (relance chauffage) : 20 %

8 DESCRIPTION DES TRAVAUX - STERILISATION

8.1 Description des travaux de traitement d'air

8.1.1 Présentation de la solution technique

Le principe de traitement de la zone est présenté dans le schéma ci-dessous :



Une CTA dédiée assure :

- Le taux de brassage des locaux
- Le mélange entre air neuf et air recyclé
- Le conditionnement d'air des locaux

Un extracteur d'air dédié, équipé d'un système de récupération d'énergie à eau glycolée, assure le rejet d'air.

Un module de récupération à eau glycolée est également prévu sur l'arrivée d'air neuf.

Un humidificateur en gaine assure la gestion de l'hygrométrie.

L'ensemble des équipements ci-dessus est implanté dans le local technique A126 attenant à la zone.

Depuis les équipements, les réseaux de soufflage et de reprise associés cheminent en local technique puis en faux plafond du niveau 1.

Des batteries à eau chaude terminales permettent de réguler la température par local.

La prise d'air neuf s'effectue via une grille en pignon du bâtiment A et le rejet d'air s'effectue en toiture du bâtiment C.

Au sein des locaux traités, seront répartis des diffuseurs classiques ou munis de porte-filtres (conditionnement A129 et Stock stérile C115) afin d'assurer la diffusion et une qualité d'air optimale.

8.1.2 Description des travaux

8.1.2.1 Consignation / repérage

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée.

La dépose et l'évacuation des réseaux aérauliques est prévue au lot 1 après consignation et repérage par le présent lot.

8.1.2.2 Percements et rebouchages

8.1.2.2.1 Percements

Réalisation de carottages et sciages dans les ouvrages en béton armé existants afin de permettre le passage des réseaux techniques.

Les travaux comprennent :

- Le repérage précis des emplacements des percements
- La vérification préalable de l'absence de réseaux incorporés ou d'éléments structurels sensibles à l'aide des documents disponibles et, le cas échéant, par détection non destructive
- La protection des ouvrages existants et des locaux concernés contre les projections, poussières et eaux de coupe
- Réalisation des percements sur toute l'épaisseur de la dalle par procédé diamanté à eau, sans percussion, afin de limiter les vibrations et les risques de fissuration
- Extraction et évacuation vers une filière agréée
- La mise en place des protections nécessaires pour préserver les ouvrages conservés et assurer la sécurité des intervenants
- Nettoyage complet des zones d'intervention après travaux

Compris toutes sujétions pour une parfaite finition de l'ouvrage.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour préserver l'intégrité structurelle de l'ouvrage.

En cas de découverte d'un élément non répertorié susceptible d'affecter la stabilité de l'ouvrage, les travaux seront immédiatement interrompus.

<u>Localisation :</u>

- Plancher haut niveau 1 – Liaisons entre toiture et niveau 1
- Voile vertical niveau 1 entre stock stérile et conditionnement
- Voile vertical niveau 1 entre conditionnement et extérieur pour rejet air laveur

8.1.2.2.2 Renforts de structure

8.1.2.2.3 Percements de parois horizontales

Renforcement du plancher existant par fibres de carbone comprenant :

- Préparation du support pour mise en place des bandes renfort,
- Fourniture et mise en place de bandes d'armatures passives , composites à base de fibres de carbone dans une matrice polymère, de type SIKA CARBODUR ou équivalent (ce travail sera obligatoirement réalisé par une entreprise agréée), mise en oeuvre suivant prescriptions du fabricant. **L'entreprise devra prévoir une protection au feu CF2H**.
- Démolition partielle du plancher existant compris, protection, chargement et évacuation des gravats à la décharge publique.

8.1.2.2.4 Percement de parois verticales

Frangement pour création d'ouverture comprenant :

- Linteau métallique, section suivant étude béton,
- Jambages en UPN, section suivant étude béton,
- Seuil ou appui en béton moulé,
- Dressements sur face arrière de l'ouverture,
- Reprise des jambages, du sol et des enduits dito existant,
- Protection au feu CF2H,
- Et compris toutes sujétions.

8.1.2.3 Etanchéité

8.1.2.3.1 Protection de l'étanchéité existante

Avant la réalisation de ses travaux, le titulaire du présent lot doit prévoir la protection provisoire de l'étanchéité existante ou elle intervient par tous les moyens nécessaires.
En cas de dégradation de l'étanchéité existante lors des travaux, le présent lot aura a sa charge la réfection totale de la toiture terrasse existante a ses frais.

8.1.2.3.2 Dépose d'étanchéité

Le titulaire du présent lot doit réaliser une dépose soignée du complexe d'étanchéité existant avant réalisation de carottage de la dalle support pour permettre le passage des réseaux techniques.

Les travaux comprennent :

- Le repérage précis et le traçage des zones à déposer
- La dépose manuelle et soignée du complexe d'étanchéité existant comprenant :
- Les couches d'étanchéité
- L'isolant thermique
- Le pare-vapeur
- Le nettoyage complet de la zone dégarnie jusqu'au support béton sain

- L'évacuation, le chargement, le transport et le traitement des déchets en filière agréée
- La protection provisoire et étanche des zones ouvertes en fin d'intervention et jusqu'à la réalisation des percements

Compris toutes sujétions de protection, découpe soignée, nettoyage pour une parfaite finition de l'ouvrage.

8.1.2.3.3 Reprise de l'étanchéité existante après percement

Le titulaire du présent lot doit la reprise de l'étanchéité existante après percements. La consistance de l'étanchéité doit être identique en tout point à celle existante. Elle sera composée de :

- Un EIF et un pare-vapeur
- Un isolant thermique de même nature et de même épaisseur que celui qui a été déposé
- Une étanchéité bicouche élastomère de type Elastophene Flam – Sopralene Flam de chez SOPREMA ou équivalent bénéficiant d'un avis technique en cours de validité.

Mise en œuvre selon les préconisations du fabricant et du DTU.

Compris adaptation soignée à l'étanchéité existante conservée pour une parfaite étanchéité et finition de l'ouvrage.

Le présent lot prévoira la mise en œuvre de fourreaux de toiture pour passage de réseaux de ventilation et d'une crosse pour les réseaux électriques.

- Platine en acier galvanisé insérée entre les deux couches d'étanchéité
- Fourreau cylindrique ou rectangulaire intégré à la platine métallique. Le fourreau doit également descendre sous la platine.

Des larmiers seront mis en œuvre sur les gaines de ventilation afin de garantir l'étanchéité à l'air et à l'eau au niveau des passages de fourreaux.

Dans le cas où la distance entre pénétrations de réseaux ne serait pas suffisante, il sera prévu la mise en œuvre d'édicules isolés.

8.1.2.3.4 Relevés d'étanchéité

Fourniture et mise en œuvre d'un relevé d'étanchéité comprenant :

Un enduit d'imprégnation à froid (EIF) : Aquadere ou équivalent

Une équerre de renfort de 0,25m développé, présentant une aile horizontale de 0,10m minimum, finition en feuille d'aluminium gaufré.

8.1.2.4 Adaptation des installations existantes conservées

La zone stérilisation sera traitée, à terme, par un système indépendant. Ces locaux seront donc déconnectés de la CTA « annexe Bloc » via laquelle ils sont traités actuellement.

Suite à la déconnexion des réseaux concernés par les travaux, il sera nécessaire de procéder à une vérification et au réglage des débits d'air des antennes conservées afin de ne pas impacter les gradients de pression dans la zone des blocs opératoires.

Nota : La CTA et l'extracteur « annexes Bloc » fonctionnent à pression constante. Les débits terminaux sont actuellement réglés par des registres manuels.

8.1.2.5 Prise d'air neuf et rejet

La prise d'air neuf de la centrale sera réalisée dans l'enceinte de l'enclos technique depuis une gaine avec sifflet grillagé.

Le rejet d'air sera gainé jusqu'à une grille pare pluie circulaire implantée en façade de l'enclos technique.

Elle comportera un encadrement rigide sur lequel reposeront des ailettes fixes inclinées (profil pare-pluie). La partie arrière comprendra un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé. La grille se fixera sur un contre-cadre monté directement sur la gaine de rejet.

Il sera également prévu une grille pare pluie sur le rejet d'air du laveur implanté en façade de la stérilisation.

8.1.2.6 Centrale de traitement d'air

Les bruits induits par les installations réalisées par le titulaire ne devront pas provoquer dans l'une des pièces quelconques du bâtiment, hors locaux techniques, une élévation de plus de 3 dBA du niveau sonore ambiant et ce à régime maximal.

Le niveau maximum de pression acoustique normalisé sera de 48 dBA, mesuré à 1,50 m du sol, au centre de la pièce. Des pièges à sons seront mis sur le soufflage, la reprise, l'air neuf et le rejet.

8.1.2.6.1 Constitution

L'enveloppe des CTA doit être étanche avec un niveau d'étanchéité minimum de classe L1 selon la norme NF EN 1886. Les enveloppes des caissons doivent également respecter les niveaux minimums suivants : Classe de transmittance thermique T2, Classe de pont thermique TB2.

Les centrales de traitement d'air ne disposeront d'aucune cavité intérieure afin de permettre le nettoyage complet. Les parties inférieures équipées de bacs de nettoyage en inox comprenant des orifices de vidange. Les bacs de condensats seront à vidange totale permanente. Les surfaces internes recevront une couche de peinture neutre en polyuréthanne ou époxy de couleur blanche ainsi que l'ensemble ventilateur et son châssis. Pour les sections des batteries, les cadres et glissières seront réalisés en inox 304L.

Toute les CTA disposeront d'une protection renforcée contre l'ambiance saline. Les éléments de la protection sont les suivants :

- Registres peint epoxy,
- Glissières de filtres en inox 304 L,
- Protection anti-corrosion sur les ailettes des batteries (revêtement polyuréthanne),
- Cassette des batteries en inox 304 L,
- Séparateur de goutte en inox 304 L,
- Moto-ventilateurs et chaises de supports avec peinture C5M,
- Les baquets des filtres peints epoxy,
- Fond de la CTA en inox 304 L,
- Tunnel avec peinture anti-corrosion C3.

Par ailleurs, les modules décrits ci-dessous seront équipés de :

- Portes coulissantes,
- Bac à condensat extractible,
- Pas de panneau fixe pour faciliter la maintenance
- Glissières et serrages prélaqués pour les filtres,
- Bandeau technique supérieur accessible pour connections hydrauliques et électriques,
- Conception autoportante et lisse,
- Carrosserie conforme à la norme EN 1886 : L1-D2-T2-TB2-F9,
- Centrale certifiée Eurovent,
- Revêtement intérieur, double peau épaisseur 50mm de laine de roche (M0),
- Interrupteur de proximité,

La centrale sera sélectionnée avec un faible niveau sonore.

8.1.2.6.2 Centrale de traitement d'air

La centrale de traitement d'air sera composée des éléments suivants :

- Marque CARRIER, de type 39SL ou techniquement équivalent,
- Un caisson de mélange air neuf / air recyclé avec registres de réglage,
- Un filtre à poches souples de marque CAMFIL ou techniquement équivalent (F7 / ePM1 60%),
- Un ventilateur de soufflage à roue libre type NPA400 triphasé 400V, IP55, classe F, raccordement par manchettes souples M0 avec variateur de fréquence (règlement ErP 1253/2014) de marque DANFOSS type VLT HVAC Drive FC ou techniquement équivalent,
- Une batterie froide 7°C / 12°C - avec tube cuivre et ailette aluminium avec un revêtement polyuréthane,
- Tiroir pour thermostat antigel,
- Une batterie à eau chaude 80°C / 60°C,
- Un filtre E10,
- Un registre motorisé.

Les pièges à sons seront implantés en gaines selon les plans guides de l'opération.

8.1.2.6.3 Extracteur

- Marque CARRIER, de type 39SL ou techniquement équivalent.
- Un filtre M5 / ePM10 50%
- Une batterie de récupération à eau glycolée,
- Un ventilateur de soufflage à roue libre type GR31C triphasé 400V, IP55, classe F, raccordement par manchettes souples M0 avec variateur de fréquence (règlement ErP 1253/2014) de marque DANFOSS type VLT HVAC Drive FC ou techniquement équivalent,
- Registre motorisé,

8.1.2.6.4 Module de récupération de chaleur à eau glycolée (dissipation sur air neuf)

- Marque CARRIER, de type 39SL ou techniquement équivalent.
- Registre motorisé

- Un filtre gravimétrique : G4 / ISO COARSE 65%
- Un filtre F7 / ePM1 60%
- Une batterie de récupération à eau glycolée,

8.1.2.6.5 Système de récupération à eau glycolée

Un système de récupération de chaleur sera mis en place entre le module sur l'air neuf et l'extracteur de rejet.

Le réseau de récupération sera réalisé en tubes acier noirs calorifugés, ayant les mêmes caractéristiques techniques et d'isolation que le réseau de chauffage décrit au chapitre « 8. – Description des travaux de chauffage ». En complément, l'installation de récupération sera constituée de :

- Deux vannes d'isolement sur chaque batterie de chaque équipement,
- Une pompe simple de circulation,
- Une vanne 3 voies,
- Deux sondes de températures : une sur l'aller et une sur le retour,
- Tous les organes de mesures et de contrôle nécessaire.

L'alimentation électrique de cette installation sera réalisée en câbles FR-N1X6G3 posés sur chemins de câbles, depuis l'armoire électrique CVC implantée au sein du local technique du niveau 1 bis et l'ensemble des informations sera raccordé sur la GTB du site.

8.1.2.6.6 Réseaux hydrauliques eau chaude

Cf. « Travaux de chauffage ».

8.1.2.6.7 Réseaux hydrauliques eau glacée

Cf. « Travaux d'eau glacée »

8.1.2.6.8 Implantation

Les centrales de traitement d'air seront implantées au sol en enclos technique en toiture. Hors contrainte particulière, elles disposeront de pieds d'une hauteur de 20 cm.

Nota : La hauteur des pieds de la CTA sera à adapter à la hauteur de garde d'eau du siphon de l'évacuation des condensats.

La CTA sera implantée sur dalle existante dans l'enclos technique. Si nécessaire, toutes les dispositions de supportage complémentaires seront prises pour s'adapter à l'existant. Les autres modules seront implantés sur ou sous des châssis de supportage modulaires avec pieds de type Bigfoot ou techniquement équivalent.

8.1.2.6.9 Asservissements

Les batteries à eau seront équipées de :

- Vanne de régulation 3 voies motorisées 0-10V,
- Vanne d'équilibrage permettant notamment la lecture du débit et de la PDC,
- Vanne d'arrêt,

- Deux thermomètres (aller et retour),
- deux manchons anti-vibratiles (aller et retour),
- un purgeur et d'une vanne de vidange.

8.1.2.6.10 Arrêt d'urgence

Les locaux distribués par la CTA étant des zones à atmosphère contrôlée, la CTA sera mise en œuvre selon les dispositions de l'article U27 § 4.

Elle disposera d'un arrêt d'urgence implanté en façade de l'armoire électrique alimentant ladite CTA.

8.1.2.6.11 Electricité

L'alimentation électrique des équipements sera réalisée en câbles FR-N1X6G3 posés sur chemins de câbles, depuis l'armoire électrique CVC.

Une armoire CVC sera implantée au sein du local technique du niveau X et alimentera les équipements suivants :

- La CTA Stérilisation,
- L'extracteur Stérilisation,
- Le circulateur du circuit de récupération à eau glycolée,

Cette armoire alimentera également les installations de traitement d'air du service Endoscopie.

8.1.2.6.12 Régulation

La fourniture et la pose du ou des régulateur(s) permettant de raccorder les capteurs et actionneurs ci-dessus et de réaliser les boucles de régulation suivantes :

- Régulation de la température de soufflage par action en cascade sur les vannes 3 voies des batteries eau chaude et eau glacée,
- Maintien du débit constant sur le soufflage par action sur le variateur de vitesse du ventilateur de soufflage afin de compenser l'encrassement des filtres,
- Régulation de la pression de la zone par action sur le variateur de vitesse du ventilateur de reprise et sur les registres motorisés,
- Programmation journalière, hebdomadaire et annuelle avec dérogations,
- Report des informations : mesures, défauts, états, etc.

Les séquences d'automatismes suivantes sont à réaliser hors régulateur :

- Sur déclenchement du thermostat antigel, fermeture du registre d'air neuf, ouverture forcée de la vanne 3 voies batterie chaude pour chaque CTA de l'opération.

8.1.2.7 Réseaux aérauliques

Les travaux sur les réseaux aérauliques comprennent :

- Réseaux de prise d'air et de rejet d'air en toiture
- Gaines de soufflage et de reprise de la CTA Stérilisation cheminant en toiture et en faux plafond de la zone d'intervention entrant dans périmètre de l'opération.
- Gaines de soufflage et de reprise des réseaux CTA « annexes Bloc » et « Obstétrique » (adaptation

du réseau existant pour traitement de locaux du service Stérilisation hors zone à ambiance contrôlée.

- Gaine de rejet d'air du laveur

Les gaines seront de type circulaire, en acier galvanisé, ou rectangulaire en acier galvanisé en fonction du débit et de la hauteur du plénum du faux plafond (hors gaine laveur à réaliser en PEHD dito existant).

L'étanchéité des réseaux aérauliques sera de classe C (Taux de fuite 0,7%) au regard des normes NF EN 1507 et NF EN 12237 : ce certificat devra être fourni au Maitre d'Ouvrage avant travaux.

Le test d'étanchéité sera réalisé avant calorifugeage des réseaux et avant fermeture des faux-plafonds.

Les gaines de soufflage ainsi que les gaines d'extraction (hors réseaux de rejet et d'air en amont du caisson de récupération) seront calorifugées pour éviter les pertes calorifiques et les risques de condensation. La finition du calorifugeage sera de type :

- Finition papier kraft / aluminium, catégorie M1 : cheminement des gaines en intérieur du bâtiment,
- Finition tôle isoxale : cheminement en toiture du bâtiment

Epaisseurs du calorifugeage :

- Intérieur du bâtiment : 25 mm
- Extérieur du bâtiment : 50 mm

Des gaines double peau isolée par l'intérieur pourront être mises en œuvre sous réserve que les épaisseurs détaillées ci-dessus soient respectées.

Il sera prévu de chaque côté du caisson de ventilation et ce, avant raccordement aux collecteurs de gaines rigides décrits ci-avant, une manchette souple permettant l'atténuation des bruits du ventilateur.

Des trappes de visites seront implantées sur les gaines, tous les 15 m maximum, afin de permettre la vérification intérieure des réseaux aérauliques (soufflage, reprise, air neuf, rejet).

Aucun raccordement souple ne sera admis sur les terminaux de la zone à atmosphère contrôlée.

8.1.2.8 Pièges à sons

L'installation devra être réalisée afin que les prescriptions des textes réglementaires et notamment du Code de la Construction et la NRA soient respectées. De plus, sur les prises et les rejets d'air, toutes les précautions pour assurer des niveaux sonores compatibles avec la réglementation sur le voisinage sont à prévoir.

L'Entreprise devra prévoir tous les matériels et matériaux à mettre en œuvre pour le respect des exigences acoustiques du Maître d'Ouvrage relatives à :

- L'atténuation de 35 dB(A) sur les entrées d'air,
- Le niveau supplémentaire de 10 dB(A) dû aux équipements dans les locaux,
- La NRA impose dans les locaux un niveau maximum pour les équipements de :
    - 33 dB(A) en fonctionnement permanent,
    - 38 dB(A) en fonctionnement intermittent.

Les pièges à sons suivants seront prévus

- Baffles acoustiques pour la centrale de traitement d'air, au soufflage (1u), à la reprise (1u), au rejet (1u) et sur la prise d'air neuf (1u) sur les gaines.

Toutes les baffles seront revêtues d'un tissu de verre plastifié « hygiène » et munies de bords d'attaques aérodynamiques réduisant les pertes de charge.

Les pièges à sons à prévoir seront implantés sur le soufflage et la reprise de la CTA. Les pièges à sons seront de marque TROX type XS ou techniquement équivalent.

8.1.2.9 Boite à débit variable (reprise)

8.1.2.9.1 Caractéristiques de l'équipement

Pour les zones à environnement contrôlé (classe de risque 3 et 2), des registres de régulations motorisés étanches et équipés d'une croix de mesure seront implantés sur les réseaux de reprise généraux de chaque local (Conditionnement, Stock stérile).

Les registres implantés seront asservis aux sondes de pression installées dans les locaux. Une temporisation permettra d'éviter les phénomènes de pompage liés aux ouvertures de portes.

Ces registres seront implantés en toiture et protégés des intempéries.

Les registres disposeront des caractéristiques suivantes :

- Marque / Type : TROX / TVR ou techniquement équivalent,
- Débit de fuite, clapet fermé, conforme à la norme EN 1751, jusqu'à la classe 4,
- Débit de fuite du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C,
- Sonde de pressions différentielles associées,
- Servomoteur HPD course rapide

Les boites sont installées en respectant les distances de stabilisation amont et aval conseillées par le fournisseur.

Les boites devront être sélectionnées pour permettre le réglage du débit nominal avec une tolérance maximum de 10%.

Les prestations du présent corps d'état comprennent également :

- L'alimentation et le raccordement électrique des registres motorisés,
- Les asservissements et la communication avec les sondes de pressions.

8.1.2.9.2 Electricité et régulation

Les boites à débit variable seront alimentées électriquement en câbles FR-N1X6G3 posés sur chemins de câbles, depuis les armoires CVC déployées dans le cadre de l'opération.

Le principe de régulation est le suivant :

- Objectifs :
  - Contrôle et maintien d'un gradient de pression et de la température ambiante
  - Gestion des modes « Veille » et « Repos »,
  - Gestion des alarmes.
- Paramètre à prendre en compte :
  - Pression absolue dans le local,
  - Pression absolue dans le local de référence (P = 0 Pa),

- Débits d'air instantanés (CTA),
- Position registre de la boite à débit variable,
- Contact d'ouverture de porte,
- Horloge,

➢ Principe de régulation :

- Maintien d'une suppression dans le local par modulation du débit de reprise,
- Ouverture / fermeture du registre de la BDV,
- Arrêt de la boucle de régulation de pression sur ouverture des portes,
- Bascule automatique du mode « Repos » / « Veille » sur plage horaire,

La CTA sera alimentée électriquement depuis une armoire dédiée implantée en local technique de toiture.

Aussi, la régulation de pression au sein des salles sera réalisée depuis l'automate installé dans l'armoire CVC. Les informations seront reportées sur la GTB existante et également pilotables depuis la supervision.

8.1.2.10 Régulateurs de débit (soufflage)

8.1.2.10.1 Caractéristiques de l'équipement

Pour les zones à environnement contrôlé (classe de risque 3 et 2), des registres mécaniques à débit constant étanches seront implantés sur les réseaux de soufflage généraux de chaque local (lavage, conditionnement, stock stérile) et sur le réseau de reprise (lavage).

Le passe plats (sas ventilé) sera également équipé au soufflage et à la reprise.

Les registres disposeront des caractéristiques suivantes :

➢ Marque / Type : TROX / RN ou techniquement équivalent,

➢ Débit de fuite du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C,

➢ Caisson en tôle d'acier galvanisé

➢ Platine de réglage permettant de fixer le débit désiré

Les boites sont installées en respectant les distances de stabilisation amont et aval conseillées par le fournisseur.

Les boites devront être sélectionnées pour permettre le réglage du débit nominal avec une tolérance maximum de 10%.

8.1.2.11 Batterie terminale à eau chaude

Des batteries terminales à eau chaude seront installées en toiture afin de réguler spécifiquement la température de chaque local. Les batteries à eau seront équipées de :

➢ vanne de régulation 3 voies motorisées 0-10V,

➢ vanne d'équilibrage permettant notamment la lecture du débit et de la PDC,

➢ vanne d'arrêt,

➢ deux manchons anti-vibratiles (aller et retour),

➢ un purgeur et d'une vanne de vidange.

Un thermostat mural ou une sonde en gaine à la reprise permettra de réguler l'ouverture de la vanne trois voies motorisée associée à la batterie. L'affichage et les actions seront centralisés sur l'automate et la supervision du site.

8.1.2.12 Clapets coupe-feu

Des clapets coupe-feu seront installés à chaque traversée de plancher ou de parois coupe-feu.

Ils seront à réarmement motorisé, et comporteront les contacts début et fin de course nécessaires pour être remontés sur le SSI. Tous les asservissements au SSI sont à la charge du corps d'état « Electricité Cfo / Cfa –SSI » Le fonctionnement des CCF et leur asservissement seront vérifiés.

La commande de réarmement des CCF motorisée s'effectuera par action manuelle au moyen de boutons poussoirs placés en façade de l'armoire CVC implantée dans la ZS concernée. L'alimentation électrique sera reprise à partir de cette armoire. Une information d'état (ouvert / fermé) par voyant sera présente en façade de l'armoire.

8.1.2.13 Diffusion / reprise d'air

8.1.2.13.1 Répartition et classement des filtres

Local	Classe de risque particulaire	Classe ISO	Filtration terminale	
			Soufflage	Reprise
Conditionnement	2	8	H14	M6
Stock stérile	2	8	H14	M6
Lavage	1	-	-	-

8.1.2.13.2 Diffuseurs de soufflage zone à atmosphère contrôlée

Les diffuseurs de soufflage seront de type caisson avec grille plafonnière et disposeront des caractéristiques suivantes :

- Marque CAMFIL type CAMSEAL ou techniquement équivalent,
- Grille à jet hélicoïde :
  - basculante sur axe latéral
  - Construction : tôle acier doux,
  - Peinture epoxy RAL9010,
- Filtre H14 :
  - A joint PU avec une hauteur de cadre de 110 mm,
  - Serrage du filtre par système de levier,
  - Multi-position avec limiteur d'écrasement du joint,
  - Dispositif anti-chute
- Finition double couche anticorrosion RAL9010,
- plénum de raccordement avec piquage latéral,
- registre de réglage

L'entreprise devra fournir un document de sélection donnant les vitesses de diffusion à 1,8 m du sol, les vitesses au niveau de murs et les niveaux sonores engendrés.

Il sera prévu la fourniture d'un jeu de filtre supplémentaire dans le cadre des tests emery à réaliser dans le cadre des essais.

Leur sélection sera adaptée au débit de soufflage de chaque point du projet, avec un niveau sonore résultant conforme à la norme NFS 90.351.

8.1.2.13.3 Diffuseurs de reprise zone à atmosphère contrôlée

Les diffuseurs de reprise seront de type caisson avec grille plafonnière et disposeront des caractéristiques suivantes :

- Marque CAMFIL type CAMSEAL ou techniquement équivalent,
  - Grille perforée basculante sur axe latéral
  - Construction : tôle acier doux,
  - Peinture epoxy RAL9010,
- Filtre M6
- Finition double couche anticorrosion RAL9010,
- Plénum de raccordement avec piquage latéral,

8.1.2.13.4 Diffuseurs de soufflage et de reprise locaux hors ZAC

- **Débit < 120 m3/h :**

Les diffuseurs de soufflage et de reprise d'air seront des bouches plafonnières 4 directions en ABS de couleur blanche avec régulateur à débit constant et joint périphérique de marque ATIB type AUREA ou techniquement équivalent.

L'ensemble des diffuseurs sera équipé de modules de régulation à débit prédéterminé.

- **Débit > 120 m3/h :**

La diffusion d'air sera réalisée au travers de diffuseurs de soufflage à jet rotatif elliptique de marque ATIB, type DEV-Q 600x600 ou techniquement équivalent. Chaque diffuseur sera équipé d'un plénum de raccordement isolé type PBQ-Z, avec piquage horizontal, et d'un régulateur de débit de constant.

La reprise d'air sera réalisée depuis des grilles de reprise d'air perforée en plafond, de marque ATIB, type PPF-PUSH 600x600 ou techniquement équivalent. Chaque grille de reprise sera équipée d'un plénum de raccordement isolé type PLK-L ou techniquement équivalent, avec piquage latéral.

Les plénums de raccordement des diffuseurs de soufflage et de reprise seront équipés d'un seul ou de deux piquages suivants les débits.

L'ensemble des diffuseurs sera équipé de modules de régulation à débit prédéterminé.

8.1.2.14 Instruments de mesure et de contrôle

➢ Capteurs transmetteurs de pression

Fourniture et pose de capteurs transmetteurs de pression sous boîtier ABS IP 65 avec les caractéristiques suivantes :

- Marque / type : Belimo / 22ADP-18QA ou techniquement équivalent
- Exactitude :±1 Pa
- Echelle : -150/+250 Pa
- Température d'utilisation : -10-50 °C,
- Auto zéro,
- Sortie 4-20 mA pour transmission des valeurs mesurées vers l'afficheur et/ou la GTC.

Les prises de pression seront réalisées entre les salles et une zone de référence (P = 0 Pa) et seront munies de filtres anti-insectes.

Ces capteurs de pression seront installés au plafond des salles. Raccordements électriques à réaliser par le présent corps d'état depuis l'armoire électrique CVC, ainsi que les remontées d'alarmes et d'informations sur la GTB du site.

Localisation : Local conditionnement, Local stock stérile

➢ Capteur transmetteur d'hygrométrie et de température

Fourniture et pose de capteurs transmetteurs d'hygrométrie et de température sous boîtier ABS IP 65 avec les caractéristiques suivantes :

- Marque/ type : Belimo / 22DTH-11M ou techniquement équivalent
- sonde avec filtre treillis en inox, longueur 140 mm,
- Echelle humidité : 0-100 %,
- Echelle température : 0-80 °C,
- Température ambiante d'utilisation :-35 + 50 °C,
- Sortie 4-20 mA pour transmission des valeurs mesurées vers l'afficheur et/ou la GTC.

Raccordements électriques à réaliser par le présent lot depuis l'armoire électrique CVC, ainsi que les remontées d'alarmes et d'informations sur la GTB du site.

Localisation : Local conditionnement, Local stock stérile

➢ Afficheurs

Fourniture et pose d'un afficheur, encastrable, affichage digital des températures, hygrométrie et pression de la salle. L'afficheur sera encastré en façade du local par le présent lot. L'afficheur comprendra également les indications suivantes :

- Marque / modèle : Schneider / Harmony HMIST 6 écran tactile ou techniquement équivalent
- Marche normale,
- Mode veille,
- Défaut,
- Sondes de mesures associées
- Certificat de calibrage

Raccordements électriques à réaliser par le présent lot depuis l'armoire électrique CVC, ainsi que les remontées d'alarmes et d'informations sur la GTB du site.

L'ensemble des indications proviendront des capteurs décrits précédemment via l'automate de l'installation.

En aucun cas un capteur ne pourra être utilisé à la fois pour la régulation et pour le contrôle.

Localisation : Local conditionnement, Local stock stérile

- Pressostat différentiel

Fourniture et pose de-pressostat d'air avec les caractéristiques suivantes :
- Pression maximum : 5000 Pa à +85°C.
- Tension : 230 Vac,
- Température ambiante toléré : -30°C à +85°C.
- Température du fluide toléré: -30°C à +85°C.
- Sortie TOR

Les prises de pression seront réalisées sur chaque étage de filtration des centrales de traitement d'air. Les pressostats seront installés en saillie sur les centrales et les sorties seront raccordées vers la GTC pour le report d'alarme de colmatage des filtres.

Raccordements électriques à réaliser par le présent corps d'état à partir de l'armoire électrique ventilation.

Localisation : chaque étage de filtration des modules CTA, extracteur et récupération de chaleur.

8.1.2.15 GTB / Régulation

L'entreprise du présent corps d'état devra les remontées d'alarmes suivantes :

- CTA :
  - Défaut ventilateur de soufflage,
  - Défaut débit d'air de soufflage,
  - Défaut température de soufflage,
  - Défaut antigel,
  - Filtres encrassés,
  - Défaut pression d'air,
- Extracteur :
  - Défaut ventilateur de rejet,
  - Défaut débit d'air de rejet,
  - Défaut pression d'air,
- Récupération :
  - Défaut circulateur

L'entreprise assurera l'ensemble des prestations de communication pour les remontées d'informations des nouvelles installations de traitement d'air sur la GTB du site.

- Les fonctions à assurer par la GTB comprendront au minimum :
- L'affichage sur des vues synoptiques de l'état des installations ;
- Les modifications et saisies des consignes de régulation et de fonctionnement ;
- Le contrôle / commande manuel distant de certaines installations (température de consigne dans chaque local) ;
- L'archivage et l'horodatage de certaines informations provenant des nouvelles installations pour assurer la traçabilité (température, débits, …) avec un pas de temps à définir ;
- La génération, visualisation et tracé de courbe avec choix des valeurs et saisie de plage d'affichage (temps ou dates) ;
- L'enregistrement automatique des paramètres de consommations énergétiques : ventilateur,

batterie froide, batterie électrique, etc.

- La gestion des alarmes et défauts (Alarmes, archivage, acquittement, …) ;

Les vues synoptiques à prévoir au niveau de la supervision comprendront au minimum :

- Une vue synoptique générale du traitement d'air des locaux du périmètre de l'opération : débit soufflage / reprise, pression des locaux, températures soufflage / reprise, pourcentage d'ouverture / fermeture des registres, marche / arrêt de la CTA, marche / arrêt du groupe froid,, etc.;
- **Une vue indépendante pour chaque local** avec les indications de température, d'hygrométrie et de pression.
- Une vue générale d'alarmes avec possibilités de tri par type d'alarme, date, états (alarmes présentes, alarmes acquittées, …).

8.1.2.16 Essais et mise en service

8.1.2.16.1 Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

8.1.2.16.2 Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de gaines et tuyauteries sont conformes aux plans,

- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- Des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.,
- De la mise en place des pré-filtres pour essais dans les centrales de traitement d'air,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

8.1.2.16.3 Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels suivants :

- réseau de chauffage,
- réseau d'eau glacée,
- Réseaux de condensats.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

8.1.2.16.4 Canalisations

➢ **Eaux froides, eaux chaudes :**

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

➢ **Vidange des appareils**

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

➢ **Evacuations**

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

➢ **Appareils et robinetterie**

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- marche - arrêt,
- manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

8.1.2.16.5 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

8.1.2.16.6 Gaines aérauliques

Les réseaux aérauliques feront l'objet d'un test d'étanchéité selon la NF EN 1507 et NF EN 12237 permettant de certifier de la classe d'étanchéité du réseau.

Un procès-verbal sera établi relatant l'ensemble des conditions du test ainsi que les conclusions. Un certificat de conformité validant la classe d'étanchéité des réseaux sera intégré dans le DOE.

8.1.2.16.7 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- réseaux de tuyauteries :
  - Sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
  - Fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
  - Sens d'écoulement vers points bas,
  - Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
  - Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,
- réseaux de gaines :
  - Bon montage des diffuseurs et grilles,
  - Possibilités de manœuvre des registres,
  - Accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu,
  - Accessibilité aux fusibles pour remplacement,
  - Fixation du calorifuge s'il y a lieu,
- centrales d'air et ventilateurs :
  - Mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs,
  - Désolidarisation des gaines (manchettes),
  - Mise en place des filtres provisoires pour essais,
  - Bon alignement des transmissions,
  - Raccordement des protections ipsothermiques,
  - Fermetures et verrouillages des portes de caisson,
  - Propreté intérieure,
  - Mise en place des interrupteurs de sécurité,
  - Mise en place des éclairages intérieurs,
- Armoires électriques :
  - Mise en place des organes de sécurité.

8.1.2.16.8 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Chauffage,
- Climatisation,
- Ventilation,

- Plomberie,
- Régulation / supervision,
- Etc.

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Centrale d'air
  - Essai de mise en marche manuelle,
  - Mesures d'étanchéité de l'enveloppe par mesure du débit de fuites à l'aide d'un ventilateur, tout orifice bouché sauf un orifice calibré et muni d'un registre,
  - Mesures de débit,
  - Vérification des registres,
  - Mesures de puissance des batteries (prévoir orifices),
  - Essais de régulation,
  - Mesures de niveaux sonores,
  - Mesures des intensités absorbées,
  - Vérification de l'asservissement d'arrêt (s'il y a lieu).
- Ventilateurs
  - Mesures de débit,
  - Mesures d'intensité absorbée,
  - Essai de registres,
  - Mesures des niveaux sonores,
  - Essai de mise en marche manuelle,
  - Essai de mise en marche par asservissement,
  - Essai de commande d'arrêt par asservissement,

- Essai de commande d'arrêt par asservissement,

➢ Réseaux de gaines

- Vérification de l'équilibrage,
- Mesure de débit aux diffuseurs,
- Vérification des portées et vitesses terminales (fumigènes),
- Essais des régulations terminales,
- Mesures des niveaux sonores,
- Mesures de température et hygrométrie,
- Essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu,
- Essais des registres.

➢ Réseaux hydrauliques

- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- Vérification de l'absence de condensation.

➢ Régulations générales et alarmes

- Essai régulation en fonction de la température extérieure,
- Vérification de la constance des températures de fluides,
- Vérification des réponses des thermostats,
- Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

8.1.2.16.9 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- Les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- Les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- Les clapets.

8.1.2.16.10 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,
- La ventilation mécanique,
- La plomberie.

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.

- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

8.1.2.17 Nettoyage et désinfection des réseaux de traitement d'air

- **Etendue des prestations**

Avant mise en service, l'Entrepreneur devra procéder :

- A la dépose et repose après nettoyage de l'ensemble des boucles et diffuseurs de soufflage et de reprise,
- Au dépoussiérage, nettoyage et désinfection de l'ensemble des réseaux aérauliques,
- A la réalisation et mise en place de trappes d'accès sur les gaines,
- Au dépoussiérage et désinfection des caissons de traitement d'air,
- Au contrôle visuel du travail exécuté.

- **Procédés de nettoyage**

- Caisson de traitement d'air

Nettoyage bactéricide par projection de produit décontaminant (30 bars maximum).

- Réseau de gaines

Brossage automatique et aspiration simultanés, compris création de trappes de visite.

Introduction d'air comprimé pulsé pour autant que l'on puisse isoler hermétiquement les parties des circuits entre elles.

Nettoyage par robot filoguidé assurant en permanence le contrôle visuel du travail en exécution. Ce robot sera muni soit de brosses de nettoyage de différentes densités avec variateur de vitesse de rotation de brossage, afin de s'adapter à la nature des poussières, soit de buses de soufflage multidirectionnelles. Dans tous les cas, l'opération de brossage devra être accompagnée d'une opération d'éjection d'air comprimé, afin d'augmenter l'efficacité de la prestation.

De manière simultanée, il sera nécessaire de créer une forte dépression dans les réseaux de gaines traitées afin de récupérer les poussières mises en mouvement. Les équipements utilisés (centrale de dépression) devront être équipés de deux étages de filtres :

- 90 % opacimétrique,
- 99,99 % DOP.

Afin de ne pas rejeter dans l'ambiance les poussières récupérées.

- Bouches et grilles de soufflage et de reprise

Démontage, nettoyage bactéricide et remontage de l'ensemble des bouches.

Un contrôle visuel sera effectué avec enregistrement des images. Les points de contrôle seront définis par le Service d'Hygiène Hospitalière de l'établissement. En fin de travaux, un dossier consignera les points ou anomalies de l'installation rencontrées. Ce dossier devra comprendre des éléments photographiques ou vidéo.

8.1.2.18 Test intégrité filtres H14

La prestation comprendra la vérification, in situ, par l'entreprise, de l'intégrité des filtres E10 (CTA) et H14 (Terminaux) de l'opération.

Le rapport de contrôle, complété de l'étiquette d'identification du filtre contrôlé, seront transmis avec les documents de mise en service des installations.

En cas de non-conformité constatée lors du test, les désordres seront corrigés jusqu'à obtention d'un test conforme.

8.2 Description des travaux de chauffage

8.2.1 Présentation de la solution technique

Le chauffage des locaux est réalisé par le système de traitement d'air au travers des éléments suivants :

- Batterie à eau chaude implantée au sein de la CTA,
- Batteries à eau chaude terminales implantées sur les réseaux aérauliques terminaux.

Les équipements sont alimentés en eau chaude depuis les réseaux de chauffage à température constante existants cheminant dans le local technique ventilation en toiture.

Chaque terminal est muni d'une vanne trois voies motorisée dédiée à la régulation.

8.2.2 Description des travaux

8.2.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

8.2.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

8.2.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Les réseaux de chauffage non conservés dans le périmètre des travaux,
- Les terminaux de chauffage non conservés et conservés dans le périmètre des travaux,

8.2.2.4 Réseau de chauffage

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement des batteries chaudes de la CTA et terminales depuis des piquages sur les réseaux existants dans le local ventilation en toiture. Il convient également de noter que l'entreprise prendra en charge :

Canalisations :

Les canalisations de distribution d'eau chaude cheminant en chaufferie seront réalisées en tubes acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60 et au tarif 1 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21. Les canalisations d'eau chaude principales cheminant à l'intérieur du bâtiment dans les circulations et dans les colonnes sont entièrement réalisées en tubes acier noir suivant norme NFA 49-112 et NFA 49-145. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les dérivations principales vers chaque local sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur la canalisation sur l'aller et de vannes de réglage sur le retour. Toutes les canalisations cheminant en apparent dans les locaux non chauffés sont calorifugées. Chaque antenne principale est isolable par une vanne de réglage et une vanne d'isolement. Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux résilients. Les fourreaux entoureront complètement les gaines et dépasseront de, minimum, 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.

Les supports de canalisation permettront de réduire les nuisances acoustiques (garniture résiliente entre canalisation et collier, suspentes antivibratiles, etc.)

Calorifuge

Les tuyauteries et robinetteries seront entièrement calorifugées par un matériau à cellules fermées ayant les caractéristiques minimales de $\lambda \leq 0{,}039$ W/m.°K à + 10 °C. Le calcul des épaisseurs est fait en fonction des diamètres de tuyauterie :

- 25 mm jusqu'au diamètre extérieur 32 mm,
- 32 mm jusqu'au diamètre extérieur 80 mm,
- 40 mm au-delà.

Le calorifuge sera constitué de coquilles et les supports seront de même marque avec épaisseur d'isolant correspondante. Finition du calorifuge :

- toiture : tôle isoxale sur tous diamètres,

Toutes les tuyauteries exposées au gel seront protégées par un cordon chauffant, alimenté depuis l'armoire électrique en local technique.

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Vidange et purge :

Les réseaux seront munis en point bas d'une vanne de vidange et en partie haute d'un purgeur automatique.

Robinetterie et accessoires :

Les réseaux disposeront de l'ensemble de la robinetterie (type vannes de réglage à prise de pression différentielle, vannes d'isolement, etc.) nécessaire.

En aucun cas les vannes de réglage ne pourront assurer une fonction d'isolement.

La dilatation des tuyauteries est assurée par des organes spécifiques tels que compensateurs de dilatation ou par le tracé même des canalisations.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites.

L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

8.2.2.5 Autocontrôles et essais

8.2.2.5.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.
- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

8.2.2.5.2 Essais

8.2.2.5.3 Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

8.2.2.5.4 Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,

- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

8.2.2.5.5 Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux de chauffage.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

8.2.2.5.6 Canalisations

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalable essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, ecoulement par le trop plein (fuites eventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

8.2.2.5.7 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps 3d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

8.2.2.5.8 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

8.2.2.5.9 Essais de fonctionnement

8.2.2.5.10 Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Chauffage,
- Régulation / supervision,
- Etc.

Certains essais pourront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

8.2.2.5.11 Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

8.2.2.5.12 Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Réseaux hydrauliques
  - vérification de l'équilibrage,
  - essais des régulations terminales,
  - vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - vérification de l'absence de fuite,
- **Régu**lations générales et alarmes
  - essai régulation,
  - vérification de la constance des températures de fluides,
  - vérification des réponses des thermostats,
  - simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

8.2.2.5.13 Essais divers

- **Salubrité**

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

- **Bruits**

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autre sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

8.2.2.5.14 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.

- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

8.3 Description des travaux de climatisation et d'eau glacée

8.3.1 Présentation de la solution technique

Le refroidissement des locaux est réalisé par le système de traitement d'air au travers de la batterie à eau glacée implantée au sein de la CTA,

La CTA est alimentée depuis le réseau d'eau glacée existant cheminant à proximité au sein du local technique ventilation en toiture.

La batterie de la CTA est munie d'une vanne trois voies motorisée dédiée à la régulation.

8.3.2 Description des travaux

8.3.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

8.3.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

8.3.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Les réseaux d'eau glacée non conservés dans le périmètre des travaux,
- Les terminaux de climatisation non conservés et conservés dans le périmètre des travaux,

8.3.2.4 Réseau d'eau glacée

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement de la batterie froide de la CTA depuis des piquages sur les réseaux existants dans le local ventilation en toiture. Il convient également de noter que l'entreprise prendra en charge :

Canalisations :

Les canalisations de distribution d'eau glacée cheminant en chaufferie seront réalisées en tubes acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60 et au tarif 1 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21. Les canalisations d'eau glacée principales cheminant à l'intérieur du bâtiment dans les circulations et dans les colonnes sont entièrement réalisées en tubes acier noir suivant norme NFA 49-112 et NFA 49-145. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les dérivations principales vers chaque local sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur la canalisation sur l'aller et de vannes de réglage sur le retour. Toutes les canalisations cheminant en apparent dans les locaux non chauffés sont calorifugées. Chaque antenne principale est isolable par une vanne de réglage et une vanne d'isolement. Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux résilients. Les fourreaux entoureront complètement les gaines et dépasseront de, minimum, 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.

Les supports de canalisation permettront de réduire les nuisances acoustiques (garniture résiliente entre canalisation et collier, suspentes antivibratiles, etc.)

Calorifuge

Les réseaux d'eau glacée seront calorifugés par coquille de mousse polyisocyanurate à cellules fermées avec revêtement aluminium de 40 mm d'épaisseur et ayant les caractéristiques minimales de $\lambda \leq 0{,}030$ W/m.°K à + 10 °C.

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Le calorifuge sera constitué de coquilles et les supports seront de même marque avec épaisseur d'isolant correspondante. Finition du calorifuge :

Toiture : tôle isoxale sur tous diamètres,

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Vidange et purge :

Les réseaux seront munis en point bas d'une vanne de vidange et en partie haute d'un purgeur automatique.

Robinetterie et accessoires :

Les réseaux disposeront de l'ensemble de la robinetterie (type vannes de réglage à prise de pression différentielle, vannes d'isolement, etc.) nécessaire.

En aucun cas les vannes de réglage ne pourront assurer une fonction d'isolement.

La dilatation des tuyauteries est assurée par des organes spécifiques tels que compensateurs de dilatation ou par le tracé même des canalisations.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites.

L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

8.3.2.5 Autocontrôles et essais

8.3.2.5.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.
- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

8.3.2.5.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,

Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,

Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

8.3.2.5.3 Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

8.3.2.5.4 Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux de chauffage.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

8.3.2.5.5 Canalisations

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

8.3.2.5.6 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps 3d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

8.3.2.5.7 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

8.3.2.5.8 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Eau glacée
- Climatisation
- Régulation / supervision,
- Etc.

Certains essais pourront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Réseaux hydrauliques
  - Vérification de l'équilibrage,
  - Essais des régulations terminales,
  - Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - Vérification de l'absence de fuite,
- Régulations générales et alarmes
  - Essai régulation,
  - Vérification de la constance des températures de fluides,
  - Vérification des réponses des thermostats,
  - Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

8.3.2.5.9 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

8.3.2.5.10 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.

- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

8.4 Description des travaux de plomberie – sanitaire

8.4.1 Présentation de la solution technique

Les appareils sanitaires sont alimentés en eau froide et en Eau Chaude Sanitaire (ECS) depuis les réseaux existants.

Les réseaux chemineront en faux plafond du niveau courant ou du niveau inférieur afin d'alimenter les appareils sanitaires.

Les équipements de la chaîne de filtration existante (comprenant également l'adoucisseur et l'osmoseur) sont déplacés dans un nouveau local technique, compris coffret électrique.

A ce titre, les réseaux existants seront à adapter à ce nouvel emplacement :

- Alimentation générale en cuivre
- Evacuation en PVC
- Départs d'eau adoucie
- Boucle d'eau osmosée

Un laveur désinfecteur et un lave sabots supplémentaires seront également à alimenter depuis ces réseaux.

Chaque point de distribution terminale sera isolable par une vanne d'arrêt.

8.4.2 Description des travaux

8.4.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

8.4.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

8.4.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Des réseaux d'EF, d'ECS et d'EU existants non conservés dans le cadre de l'opération,
- Les appareils sanitaires existants non conservés dans le cadre de l'opération,

8.4.2.4 Origine des piquages

Les piquages seront réalisés sur la distributions principales existantes cheminant à proximité au niveau inférieur.

8.4.2.5 Réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire

Les réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire seront exécutés en tube cuivre écroui, traité anticorrosion avec certificat ACS.

Les réseaux d'eau adoucie et d'eau osmosée seront exécutées en tube PVC pression.

Les réseaux d'eau froide et d'ECS chemineront en plafond des locaux avec descentes ou remontées ponctuelles et réseaux en plinthe pour alimenter les différents appareils sanitaires.

Il sera prévu toutes les pièces de raccordement spéciales entre canalisations de diamètres et de natures différents. Les emboîtements et assemblages seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux.

Des robinets d'arrêt en laiton seront prévus sur chaque appareil isolé, alimenté individuellement et sur chaque tronçon desservant un groupe d'appareils ou un local.

Les réseaux seront réalisés de façon à permettre les purges ou vidanges totales en cas de nécessité pour chaque tronçon. Afin d'éviter le développement des légionelles, un bouclage du réseau d'ECS (Température minimum retour = 55°C) ou traçage électrique selon le réseau d'origine ainsi qu'une limitation des bras morts (< 3 litres) seront prévus.

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux.

Les tuyauteries d'EF passant en local technique, faux plafonds, gaines techniques, locaux non chauffés, etc., seront calorifugées.

Tous les réseaux d'ECS (et bouclage associé) sont calorifugé par manchon de mousse élastomère ($\lambda \leq 0{,}036$ W / m.K) disposant des épaisseurs suivantes :

- 19 mm pour les réseaux cheminant en faix plafond et dans les locaux chauffés,
- 32 mm pour les réseaux cheminant dans les locaux techniques et les locaux non chauffés.

Toutes les vannes d'isolement disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge du réseau ECS.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs

droites. L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

8.4.2.6 Evacuations

Les évacuations des appareils sanitaires seront raccordées aux réseaux existants en sous face de la dalle du niveau 0. De ce fait, il sera prévu à la charge du présent corps d'état, des interventions au sein du service situé en dessous de la zone travaux. Ainsi, le titulaire aura à sa charge la dépose et repose du plafond nécessaire à toutes sujétions.

Les évacuations des appareils sanitaires seront réalisées en tuyaux PVC-M1 NF, y compris tous raccords, colliers, bouchons de dégorgement, etc. Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées en pied de biche sur les collecteurs. Des manchons coupe-feu seront prévus sur les évacuations dont les diamètres sont supérieurs à 100 mm.

Nota : Certains équipements évacuent de l'eau à haute température. Les réseaux seront donc réalisés en matériaux adaptés (HTA par exemple).

8.4.2.7 Déplacement de la chaîne de filtration

La chaîne de filtration existante sera déposée avec soin et implantée dans le nouveau local technique.

Le tableau électrique associé sera également déplacé et raccordé sur le câble laissé en attente par le lot Electricité à son nouvel emplacement.

L'alimentation général en eau froide, réalisée en cuivre, sera prolongée jusqu'au nouveau local technique. Le câblage électrique des équipements suite à leur déplacement sera à effectuer par le présent lot.

Les départs d'eau adoucie existants, réalisés en tube PVC pression, seront également prolongés.

La boucle d'eau osmosée, réalisée en tube PVC pression, sera à adapter à cette nouvelle configuration. A l'issue des travaux, une désinfection de la boucle au peroxyde d'hydrogène sera à réaliser. Une analyse sera à réaliser pour justifier de l'efficacité de la désinfection.

Après les travaux et la désinfection, la remise en service des équipements de la chaîne sera à prévoir par le fabricant du matériel. Les PV de mise en service seront joints au DOE.

8.4.2.8 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront de 1er choix en porcelaine blanche, équipés de robinetterie robuste pour usage intensif répondant à la NF robinetterie sanitaire et à la NF 18.201. Ils seront garantis 10 ans. L'ensemble de la robinetterie sera à cartouches céramiques et équipée de filtres et clapets anti-retour, sans tirette de vidage, avec bec équipé de brise-jet, finition nickel-chrome, alimentations par flexibles en téflon résistant à la température et au choc chloré. Tous les robinets seront chromés.

Les vidages des lavabos et vasques seront avec bondes à grilles en inox, sans bouchon ni trop-plein, avec siphons repoussés contre le mur. Le dessus des appareils sera au plus à 0,95 m du sol et le dessous au moins à 0,70 m pour les autres appareils que PMR. Les appareils sanitaires courants pour personne à mobilité réduite auront une hauteur de pose entre 70 cm (arase inférieure) et 80 cm (arase supérieure).

Pour mémoire :

- les renforts nécessaires à la pose des appareils sanitaires sont à la charge du présent corps d'état,
- les fixations dans les revêtements muraux étanches seront réalisées suivant les prescriptions du poseur des revêtements muraux.

- Plonge inox 2 bacs (matériel existant récupéré et déplacé)

La plonge existante et sa robinetterie seront à déposer soigneusement. Elle sera à positionner selon le plan de l'opération.

Les réseaux d'alimentation et d'évacuation seront à adapter depuis le niveau inférieur.

- Rince œil (matériel existant et déplacé)

Le rince œil sera à déposer soigneusement. Il sera à positionner selon le plan de l'opération.

Les réseaux d'alimentation et d'évacuation seront à adapter depuis le niveau inférieur.

8.4.2.8.1 Attentes

Le présent lot devra des attentes pour l'alimentation d'équipements qui seront mis en place ultérieurement par le Maître d'Ouvrage.

Local lavage

- Attente eau froide pour le nouveau laveur désinfecteur
- Attente eau adoucie pour le nouveau laveur désinfecteur
- Attente eau osmosée pour le nouveau laveur désinfecteur
- Evacuation haute température Ø100

Local C113

- Attente eau froide pour le lave sabots – Vanne DN20 bouchonnée
- Attente eau chaude pour le lave sabots – Vanne DN20 bouchonnée
- Attente eau adoucie pour le lave sabots – Vanne DN20 bouchonnée
- Evacuation haute température Ø40

8.4.2.9 Autocontrôles et essais

8.4.2.9.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.

- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

8.4.2.9.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

1. les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,

2. les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,

3. les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,

- si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- des purges points hauts,
- des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- de la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- de la mise à la terre de tous les matériels,
- de la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera réalisée avec une pression égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux d'eau potable et ECS,

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

8.4.2.9.3 Canalisations

Eaux froides, eaux chaudes :

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalable essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils et robinetterie

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Durée de remplissage et de vidange des chasses de wc (cet essai pourra être fait avec 5 feuilles de papier hygiénique froissées),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

8.4.2.9.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

8.4.2.9.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,

- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification du sens d'écoulement vers points bas,
- vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

8.4.2.9.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels de plomberie.

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Appareil sanitaire :
  - Débit d'eau
  - Fonctionnement robinetterie,
  - Vérification des vannes d'arrêt,
  - Vérification de la bonne évacuation des eaux
- Réseaux hydrauliques
  - vérification de l'équilibrage,
  - essais des régulations terminales,

- vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- vérification de l'absence de condensation.

- Régulations générales et alarmes
  - essai régulation en fonction de la température extérieure,
  - vérification de la constance des températures de fluides,
  - vérification des réponses des thermostats,
  - simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

8.4.2.9.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

8.4.2.9.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages de plomberie sanitaire.

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la

présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

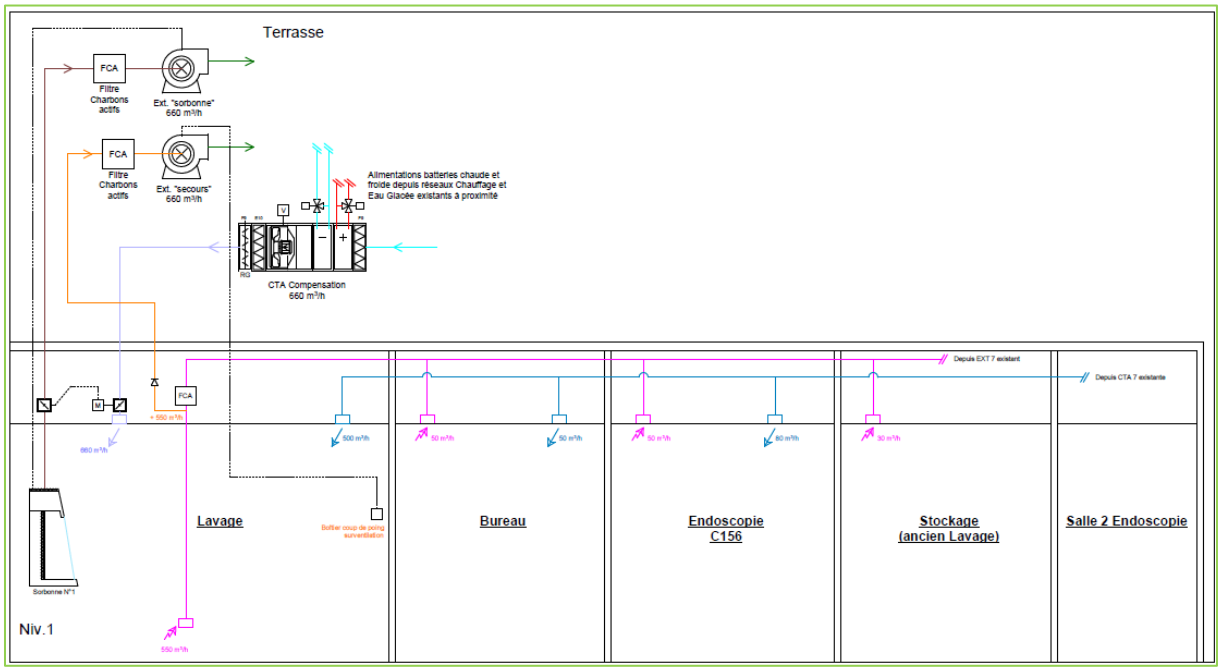
Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps.

9 DESCRIPTION DES TRAVAUX - ENDOSCOPIE

9.1 Description des travaux de traitement d'air

9.1.1 Présentation de la solution technique

Le principe de traitement de la zone est présenté dans le schéma ci-dessous :



L'installation de ventilation existante sera conservée et adaptée aux nouveaux besoins des locaux ré aménagés.

Le réseau d'extraction de la sorbonne sera prolongé vers sa nouvelle implantation. L'extracteur existant est conservé et non déplacé. La sorbonne sera déplacée vers le nouveau local Lavage.

Une centrale de compensation d'air neuf sera mise en œuvre. Celle-ci sera asservie au fonctionnement de la sorbonne. Cette centrale assurera le pré traitement de l'air extérieur pour un soufflage à température neutre dans le local lavage (19°C en hiver et 26°C en été).

Un boitier « coup de poing », à actionner par les opérateurs en cas de fuite de produit toxique, déclenchera la mise en route d'un extracteur qui permettra la surventilation du local. L'extracteur sera implanté en toiture au-dessus du local.

Un filtre à charbons actifs sera mis en œuvre sur l'extraction du local avant le collecteur de retour à l'extracteur. Un second filtre à charbons actif sera mis en œuvre sur l'extraction de « surventilation » du local. Un dernier filtre à charbons actifs sera mis en œuvre sur l'extraction de la sorbonne pour traiter l'air avant son rejet dans l'atmosphère.

9.1.2 Description des travaux

9.1.2.1 Consignation / repérage

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée.

La dépose et l'évacuation des réseaux aérauliques est prévue au lot 1 après consignation et repérage par le présent lot.

9.1.2.2 Percements et rebouchages

9.1.2.2.1 Percements

Réalisation de carottages et sciages dans les ouvrages en béton armé existants afin de permettre le passage des réseaux techniques.

Les travaux comprennent :

- Le repérage précis des emplacements des percements
- La vérification préalable de l'absence de réseaux incorporés ou d'éléments structurels sensibles à l'aide des documents disponibles et, le cas échéant, par détection non destructive
- La protection des ouvrages existants et des locaux concernés contre les projections, poussières et eaux de coupe
- Réalisation des percements sur toute l'épaisseur de la dalle par procédé diamanté à eau, sans percussion, afin de limiter les vibrations et les risques de fissuration
- Extraction et évacuation vers une filière agréée
- La mise en place des protections nécessaires pour préserver les ouvrages conservés et assurer la sécurité des intervenants
- Nettoyage complet des zones d'intervention après travaux

Compris toutes sujétions pour une parfaite finition de l'ouvrage.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour préserver l'intégrité structurelle de l'ouvrage.

En cas de découverte d'un élément non répertorié susceptible d'affecter la stabilité de l'ouvrage, les travaux seront immédiatement interrompus.

9.1.2.2.2 Renforts de structure

Renforcement du plancher existant par fibres de carbone comprenant :

- Préparation du support pour mise en place des bandes renfort,
- Fourniture et mise en place de bandes d'armatures passives, composites à base de fibres de carbone dans une matrice polymère, de type SIKA CARBODUR ou équivalent (ce travail sera obligatoirement réalisé par une entreprise agréée), mise en œuvre suivant prescriptions du fabricant.

L'entreprise devra prévoir une protection au feu CF2H.

- Démolition partielle du plancher existant compris, protection, chargement et évacuation des gravats à la décharge publique.

9.1.2.3 Etanchéité

9.1.2.3.1 Protection de l'étanchéité existante

Avant la réalisation de ses travaux, le titulaire du présent lot doit prévoir la protection provisoire de l'étanchéité existante ou elle intervient par tous les moyens nécessaires.
En cas de dégradation de l'étanchéité existante lors des travaux, le présent lot aura a sa charge la réfection totale de la toiture terrasse existante a ses frais.

9.1.2.3.2 Dépose d'étanchéité

Le titulaire du présent lot doit réaliser une dépose soignée du complexe d'étanchéité existant avant réalisation de carottage de la dalle support pour permettre le passage des réseaux techniques.

Les travaux comprennent :

- Le repérage précis et le traçage des zones à déposer
- La dépose manuelle et soignée du complexe d'étanchéité existant comprenant :
  - Les couches d'étanchéité
  - L'isolant thermique
  - Le pare-vapeur
- Le nettoyage complet de la zone dégarnie jusqu'au support béton sain
- L'évacuation, le chargement, le transport et le traitement des déchets en filière agréée
- La protection provisoire et étanche des zones ouvertes en fin d'intervention et jusqu'à la réalisation des percements

Compris toutes sujétions de protection, découpe soignée, nettoyage pour une parfaite finition de l'ouvrage.

9.1.2.3.3 Reprise de l'étanchéité existante après percement

Le titulaire du présent lot doit la reprise de l'étanchéité existante après percements. La consistance de l'étanchéité doit être identique en tout point à celle existante. Elle sera composée de :

- Un EIF et un pare-vapeur
- Un isolant thermique de même nature et de même épaisseur que celui qui a été déposé
- Une étanchéité bicouche élastomère de type Elastophene Flam – Sopralene Flam de chez SOPREMA ou équivalent bénéficiant d'un avis technique en cours de validité.

Mise en œuvre selon les préconisations du fabricant et du DTU.

Compris adaptation soignée à l'étanchéité existante conservée pour une parfaite étanchéité et finition de l'ouvrage.

Le présent lot prévoira la mise en œuvre de fourreaux de toiture pour passage de réseaux de ventilation et d'une crosse pour les réseaux électriques.

- Platine en acier galvanisé insérée entre les deux couches d'étanchéité

- Fourreau cylindrique ou rectangulaire intégré à la platine métallique. Le fourreau doit également descendre sous la platine.

Des larmiers seront mis en œuvre sur les gaines de ventilation afin de garantir l'étanchéité à l'air et à l'eau au niveau des passages de fourreaux.

9.1.2.3.4 Relevés d'étanchéité

Fourniture et mise en œuvre d'un relevé d'étanchéité comprenant :

Un enduit d'imprégnation à froid (EIF) : Aquadere ou équivalent

Une équerre de renfort de 0,25m développé, présentant une aile horizontale de0,10m minimum, finition en feuille d'aluminium gaufré.

9.1.2.4 Adaptation des installations existantes conservées

Le nouvel aménagement des locaux va modifier le débit global de l'installation aéraulique concernée. Le présent lot devra le réglage des débits après travaux et après chaque opération de déconnexion d'antenne. La zone est traitée par la CTA « annexe Bloc » et l'extracteur associé.

Le présent lot devra également la dépose soignée et l'installation à son nouvel emplacement de la sorbonne actuellement en place dans le local lavage. Cela comprendra l'adaptation du câblage de la commande de fonctionnement de l'extracteur associé (non déplacé).

9.1.2.5 Rejet d'air

Le rejet d'air de surventilation du local lavage se fera en toiture en veillant à respecter une distance minimale de 8m par rapport à toute entrée d'air.

La prise d'air de la centrale de compensation se fera dans l'enclos technique en toiture du bâtiment via une gaine et un sifflet grillagé.

La prise et le rejet d'air du système « Annexe Bloc » reste inchangée.

9.1.2.6 Centrale de traitement d'air

Les bruits induits par les installations réalisées par le titulaire ne devront pas provoquer dans l'une des pièces quelconques du bâtiment, hors locaux techniques, une élévation de plus de 3 dBA du niveau sonore ambiant et ce à régime maximal.

Le niveau maximum de pression acoustique normalisé sera de 48 dBA, mesuré à 1,50 m du sol, au centre de la pièce. Des pièges à sons seront mis sur le soufflage, la reprise, l'air neuf et le rejet.

9.1.2.6.1 Constitution

L'enveloppe des CTA doit être étanche avec un niveau d'étanchéité minimum de classe L1 selon la norme NF EN 1886. Les enveloppes des caissons doivent également respecter les niveaux minimums suivants : Classe de transmittance thermique T2, Classe de pont thermique TB2.

Construction double peau avec isolation par laine minéralie ignifugée (40kg/m3), classe de réaction au feu A1.

Peinture de finition C4.

Une toiture permettra son installation en extérieur.

9.1.2.6.2 Centrale de traitement d'air

La centrale de traitement d'air sera composée des éléments suivants :

- Un filtre F7 / ePM1 60%,
- Une batterie à eau chaude 80°C / 60°C,
- Un ventilateur de soufflage à roue libre à réaction, moteur EC basse consommation,
- Une batterie froide 7°C / 12°C en gaine- avec tube cuivre et ailette aluminium,
- Un registre motorisé,
- Interrupteur de proximité.

Les pièges à sons seront implantés en gaines selon les plans guides de l'opération.

9.1.2.6.3 Réseaux hydrauliques eau chaude

Cf. « Travaux de chauffage ».

9.1.2.6.4 Réseaux hydrauliques eau glacée

Cf. « Travaux d'eau glacée »

9.1.2.6.5 Implantation

La centrale de traitement d'air sera implantée au sol en enclos technique en toiture.

Nota : La hauteur des pieds de la CTA et de son supportage sera à adapter à la hauteur de garde d'eau du siphon de l'évacuation des condensats.

La CTA sera implantée sur un châssis de supportage modulaire avec pieds de type Bigfoot ou techniquement équivalent.

9.1.2.6.6 Asservissements

Les batteries à eau seront équipées de :

- Vanne de régulation 3 voies motorisées 0-10V,
- Vanne d'équilibrage permettant notamment la lecture du débit et de la PDC,
- Vanne d'arrêt,
- Deux thermomètres (aller et retour),
- Deux manchons anti-vibratiles (aller et retour),
- Un purgeur et d'une vanne de vidange.

9.1.2.6.7 Electricité

L'alimentation électrique des équipements sera réalisée en câbles FR-N1X6G3 posés sur chemins de câbles, depuis l'armoire électrique CVC.

Une armoire CVC sera implantée au sein du local technique et alimentera les équipements suivants :

- La CTA de compensation du local lavage endoscopie,

Cette armoire sera commune avec les installations de traitement d'air du service Stérilisation.

9.1.2.6.8 Régulation

La fourniture et la pose du ou des régulateur(s) permettant de raccorder les capteurs et actionneurs ci-dessus et de réaliser les boucles de régulation suivantes :

- régulation de la température de soufflage par action en cascade sur les vannes 3 voies des batteries eau chaude et eau glacée,
- maintien d'une pression constante sur le soufflage par action sur le variateur de vitesse du ventilateur de soufflage afin de compenser l'encrassement des filtres,
- programmation journalière, hebdomadaire et annuelle avec dérogations,
- report des informations : mesures, défauts, états, etc.

Les séquences d'automatismes suivantes sont à réaliser hors régulateur :

- sur déclenchement du thermostat antigel, fermeture du registre d'air neuf, ouverture forcée de la vanne 3 voies batterie chaude pour chaque CTA de l'opération.

9.1.2.7 Ventilateurs

L'extracteur de surventilation du local lavage sera implanté en toiture.

Il sera de marque ATIB et de type P ou techniquement équivalent.

L'extracteur disposera des caractéristiques suivantes :

- Ventilateur centrifuge à réaction réalisé en polyéthylène injecté « PE »
- Turbine à réaction en polypropylène injecté
- Moyeux réalisés en nylon armé graphité,
- Visserie en inox
- Variateur de fréquence,
- Chaise support en acier époxy

  Il sera équipé des accessoires suivants :

  Plots antivibratiles

  Pressostat d'air

  Inter de proximité IP65 cadenassable

9.1.2.8 Réseaux aérauliques

Les travaux sur les réseaux aérauliques comprennent :

- Adaptation des réseaux aérauliques du système de traitement d'air existant au nouvel aménagement des locaux (CTA annexes Bloc et extracteur associé)
- Création d'un réseau de compensation pour le local lavage.
- Création d'un réseau d'extraction « surventilation »
- Adaptation du réseau d'extraction de la sorbonne existante pour raccordement de celle-ci à son nouvel emplacement

Les gaines seront de type circulaire, en acier galvanisé, ou rectangulaire en acier galvanisé en fonction du débit et de la hauteur du plénum du faux plafond.

Seul le réseau d'extraction de la sorbonne sera réalisé en gaine PVC dito existant.

L'étanchéité des réseaux aérauliques sera de classe C (Taux de fuite 0,7%) au regard des normes NF EN 1507 et NF EN 12237 : ce certificat devra être fourni au Maitre d'Ouvrage avant travaux.

Le test d'étanchéité sera réalisé avant calorifugeage des réseaux et avant fermeture des faux-plafonds.

Les gaines de soufflage ainsi que les gaines d'extraction (hors réseaux de rejet et d'air en amont du caisson de récupération + extraction sorbonne) seront calorifugées pour éviter les pertes calorifiques et les risques de condensation. La finition du calorifugeage sera de type :

- Finition papier kraft / aluminium, catégorie M1 : cheminement des gaines en intérieur du bâtiment,
- Finition tôle isoxale : cheminement en toiture du bâtiment

Epaisseurs du calorifugeage :

- Intérieur du bâtiment : 25 mm
- Extérieur du bâtiment : 50 mm

Il sera prévu de chaque côté du caisson de ventilation et ce, avant raccordement aux collecteurs de gaines rigides décrits ci-avant, une manchette souple permettant l'atténuation des bruits du ventilateur.

Des trappes de visites seront implantées sur les gaines, tous les 15 m maximum, afin de permettre la vérification intérieure des réseaux aérauliques (soufflage, reprise, air neuf, rejet).

9.1.2.9 Caisson filtre à charbons actifs

Le titulaire aura à sa charge la fourniture, la pose et les raccordements d'un caisson filtre de sécurité type Bag In Bag Out (BIBO) sur les réseaux Extraction « annexes Blocs », extraction « surventilation » et extraction sorbonne.

Le caisson de sécurité disposera des caractéristiques suivantes :

- Cellule filtrante à charbon actif type ACF de chez TROX ou techniquement équivalent,
- Système de haute protection de l'opérateur BIBO
- Serrage filtres « Double sécurité »,
- Construction : acier galvanisé peint epoxy,
- Raccordement par brides rectangulaires pré-percées,
- Plan de joint soudé, continu et étanche,
- Montage des filtres à serrage rapide par système à came réglé en usine muni d'un dispositif « double sécurité » à détrompeurs mécaniques sur le cadre de serrage et la porte,

- Prise de pressions amont et aval,
- Accessoires :
  - Sac d'intervention thermosoudable avec jonc,
  - Joint et boulonnerie,
  - Châssis de supportage big foot.

Le caisson sécurité seront de marque TROX modèle KSFS ou techniquement équivalent.

9.1.2.10 Pièges à sons

L'installation devra être réalisée afin que les prescriptions des textes réglementaires et notamment du Code de la Construction et la NRA soient respectées. De plus, sur les prises et les rejets d'air, toutes les précautions pour assurer des niveaux sonores compatibles avec la réglementation sur le voisinage sont à prévoir.

L'Entreprise devra prévoir tous les matériels et matériaux à mettre en œuvre pour le respect des exigences acoustiques du Maître d'Ouvrage relatives à :

- L'atténuation de 35 dB(A) sur les entrées d'air,
- Le niveau supplémentaire de 10 dB(A) dû aux équipements dans les locaux,
- La NRA impose dans les locaux un niveau maximum pour les équipements de :
  - 33 dB(A) en fonctionnement permanent,
  - 38 dB(A) en fonctionnement intermittent.

Les pièges à sons suivants seront prévus : Aspiration et rejet de la CTA de compensation.

9.1.2.11 Clapet anti retour

Le clapet sera à battants ou à ventelles.

Il sera constitué d'un cadre en acier galvanisé ou aluminium avec éléments mobiles à faible perte de charge.

L'ouverture du clapet devra être automatique sous l'effet du débit d'air et sa fermeture assurée dès l'arrêt de la ventilation.

9.1.2.12 Station de mesure de débit

9.1.2.12.1 Caractéristiques de l'équipement

Sur le réseau d'extraction spécifique de la sorbonne, il sera prévu une station de mesure de débit en PP-S afin de permettre la mesure du débit nécessaire à la régulation de pression du local.

La station de mesure disposera des caractéristiques suivantes :

- Marque / Type : TROX / VMLK EASYLAB ou techniquement équivalent,
- Débit de fuite du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C,
- Sonde de pressions différentielles associées,
- Electrovanne de zéro automatique de la sonde de débit,
- Régulateur « Easylab » de chez TROX ou techniquement équivalent,
- Mise en service par le fournisseur de matériel,

Les prestations du présent lot comprennent également :

- L'alimentation et le raccordement électrique de la station,
- Les asservissements et la communication,

9.1.2.12.2 Electricité et régulation

La station de mesure sera alimentée électriquement en câbles FR-N1X6G3 posés sur chemins de câbles, depuis les armoires CVC déployées dans le cadre de l'opération.

La station de mesure dialoguera avec la boite à débit variable au travers d'une liaison informatique type RJ45, à la charge du présent lot.

9.1.2.13 Boite à débit variable (reprise)

9.1.2.13.1 Caractéristiques de l'équipement

Pour le soufflage de compensation de la sorbonne, un registre de régulation motorisé étanche et équipé d'une croix de mesure seront implantés sur les réseaux de doufflage.

Les registres disposeront des caractéristiques suivantes :

- Marque / Type : TROX / TVR ou techniquement équivalent,
- Débit de fuite, clapet fermé, conforme à la norme EN 1751, jusqu'à la classe 4,
- Débit de fuite du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C,
- Sonde de pressions différentielles associées,
- Servomoteur HPD course rapide

Les prestations du présent corps d'état comprennent également :

- L'alimentation et le raccordement électrique des registres motorisés,
- Les asservissements et la communication avec les sondes de pressions.

9.1.2.13.2 Electricité et régulation

Les boites à débit variable seront alimentées électriquement en câbles FR-N1X6G3 posés sur chemins de câbles, depuis les armoires CVC déployées dans le cadre de l'opération.

Le principe de régulation est le suivant :

- **Objectifs :**
  - Adaptation du débit de compensation en fonction du débit réellement extrait par la sorbonne
  - Gestion des alarmes.

➢ **Paramètre à prendre en compte :**

- Débits d'air instantanés (CTA),
- Position registre de la boite à débit variable,
- Horloge,

➢ **Principe de régulation :**

- Maintien d'un équilibre aéraulique dans le local par modulation du débit de soufflage,
- Ouverture / fermeture du registre de la BDV,
- Bascule automatique du mode « Repos » / « Veille » sur plage horaire,

La CTA sera alimentée électriquement depuis une armoire dédiée implantée en local technique de toiture.

Aussi, la régulation de pression au sein des salles sera réalisée depuis l'automate installé dans l'armoire CVC. Les informations seront reportées sur la GTB existante et également pilotables depuis la supervision.

9.1.2.14 Diffusion / reprise d'air

➢ **Débit < 120 m3/h :**

Les diffuseurs de soufflage et de reprise d'air seront des bouches plafonnières 4 directions en ABS de couleur blanche avec régulateur à débit constant et joint périphérique de marque ATIB type AUREA ou techniquement équivalent.

L'ensemble des diffuseurs sera équipé de modules de régulation à débit prédéterminé.

➢ **Débit > 120 m3/h :**

La diffusion d'air sera réalisée au travers de diffuseurs de soufflage à jet rotatif elliptique de marque ATIB, type DEV-Q 600x600 ou techniquement équivalent. Chaque diffuseur sera équipé d'un plénum de raccordement isolé type PBQ-Z, avec piquage horizontal, et d'un régulateur de débit de constant.

La reprise d'air sera réalisée depuis des grilles de reprise d'air perforée en plafond, de marque ATIB, type PPF-PUSH 600x600 ou techniquement équivalent. Chaque grille de reprise sera équipée d'un plénum de raccordement isolé type PLK-L ou techniquement équivalent, avec piquage latéral.

Les plénums de raccordement des diffuseurs de soufflage et de reprise seront équipés d'un seul ou de deux piquages suivants les débits.

L'ensemble des diffuseurs sera équipé de modules de régulation à débit prédéterminé.

Nota : La reprise d'air du local lavage se fera en apparent en partie basse du local. Cette reprise sera commune pour le fonctionnement normal et le mode surventilation. Les terminaux (grilles sur gaine) seront dimensionnés pour le débit le plus élevé. Les organes de réglage de débit seront implantés en aval de la séparation des réseaux.

9.1.2.15 Instruments de mesure et de contrôle

➢ **Pressostat différentiel**

Fourniture et pose de-pressostat d'air avec les caractéristiques suivantes :

- Pression maximum : 5000 Pa à +85°C.
- Tension : 230 Vac,

- Température ambiante toléré : -30°C à +85°C.
- Température du fluide toléré: -30°C à +85°C.
- Sortie TOR

Les prises de pression seront réalisées sur chaque étage de filtration des centrales de traitement d'air. Les pressostats seront installés en saillie sur les centrales et les sorties seront raccordées vers la GTC pour le report d'alarme de colmatage des filtres.

Raccordements électriques à réaliser par le présent corps d'état à partir de l'armoire électrique ventilation.

Localisation : chaque étage de filtration de la CTA

9.1.2.16 GTB / Régulation

La CTA de compensation fonctionnera de manière permanente. Son débit de soufflage variera en fonction du fonctionnement de la sorbonne.

Le fonctionnement de l'extracteur de surventilation sera commandé par un bouton poussoir implanté dans le local et repéré « Ventilation d'urgence – A n'actionner qu'en cas de fuite ».

La centrale de compensation fonctionnera à pression constante. Le débit de soufflage sera régulé par un registre à débit variable suivant la valeur de débit mesurée sur l'extraction de la sorbonne.

L'entreprise du présent corps d'état devra les remontées d'alarmes suivantes :

➢ **CTA :**

- Défaut ventilateur de soufflage,
- Défaut débit d'air de soufflage,
- Défaut température de soufflage,
- Défaut antigel,
- Filtres encrassés,
- Défaut pression d'air,

➢ **Extracteur :**

- Défaut ventilateur de rejet
- Installation en fonctionnement secours (surventilation)

L'entreprise assurera l'ensemble des prestations de communication pour les remontées d'informations des nouvelles installations de traitement d'air sur la GTB du site.

Les fonctions à assurer par la GTB comprendront au minimum :

➢ L'affichage sur des vues synoptiques de l'état des installations ;

➢ Les modifications et saisies des consignes de régulation et de fonctionnement ;

➢ Le contrôle / commande manuel distant de certaines installations (température de consigne dans chaque local) ;

➢ L'archivage et l'horodatage de certaines informations provenant des nouvelles installations pour assurer la traçabilité (température, débits, …) avec un pas de temps à définir ;

➢ La génération, visualisation et tracé de courbe avec choix des valeurs et saisie de plage d'affichage (temps ou dates) ;

➢ L'enregistrement automatique des paramètres de consommations énergétiques : ventilateur, batterie froide, batterie électrique, etc.

- La gestion des alarmes et défauts (Alarmes, archivage, acquittement, …) ;

Les vues synoptiques à prévoir au niveau de la supervision comprendront au minimum :

- Une vue synoptique générale du traitement d'air des locaux du périmètre de l'opération : débit soufflage / reprise, pression des locaux, températures soufflage / reprise, pourcentage d'ouverture / fermeture des registres, marche / arrêt de la CTA, marche / arrêt du groupe froid,, etc.;
- **Une vue indépendante pour chaque local** avec les indications de température, d'hygrométrie et de pression.
- Une vue générale d'alarmes avec possibilités de tri par type d'alarme, date, états (alarmes présentes, alarmes acquittées, …).

9.1.2.17 Essais et mise en service

9.1.2.17.1 Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

9.1.2.17.2 Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de gaines et tuyauteries sont conformes aux plans,

- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- Des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.,
- De la mise en place des pré-filtres pour essais dans les centrales de traitement d'air,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

9.1.2.17.3 Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels suivants :

- Réseau de chauffage,
- Réseau d'eau glacée,
- Réseaux de condensats.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

9.1.2.17.4 Canalisations

➢ **Eaux froides, eaux chaudes :**

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

➢ **Vidange des appareils préalablement** essayés à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

➢ **Evacuations**

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

➢ **Appareils et robinetterie**

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

9.1.2.17.5 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

9.1.2.17.6 Gaines aérauliques

Les réseaux aérauliques feront l'objet d'un test d'étanchéité selon la NF EN 1507 et NF EN 12237 permettant de certifier de la classe d'étanchéité du réseau.

Un procès-verbal sera établi relatant l'ensemble des conditions du test ainsi que les conclusions. Un certificat de conformité validant la classe d'étanchéité des réseaux sera intégré dans le DOE.

9.1.2.17.7 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Réseaux de tuyauteries :
  - Sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
  - Fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
  - Sens d'écoulement vers points bas,
  - Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
  - Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,
- Réseaux de gaines :
  - Bon montage des diffuseurs et grilles,
  - Possibilités de manœuvre des registres,
  - Accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu,
  - Accessibilité aux fusibles pour remplacement,
  - Fixation du calorifuge s'il y a lieu,
- Centrales d'air et ventilateurs :
  - Mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs,
  - Désolidarisation des gaines (manchettes),
  - Mise en place des filtres provisoires pour essais,
  - Bon alignement des transmissions,
  - Raccordement des protections ipsothermiques,
  - fermetures et verrouillages des portes de caisson,
  - propreté intérieure,
  - mise en place des interrupteurs de sécurité,
  - mise en place des éclairages intérieurs,
- Armoires électriques :
  - mise en place des organes de sécurité.

9.1.2.17.8 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Chauffage,
- Climatisation,
- Ventilation,
- Plomberie,
- Régulation / supervision,
- Etc.

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Centrale d'air
  - Essai de mise en marche manuelle,
  - Mesures d'étanchéité de l'enveloppe par mesure du débit de fuites à l'aide d'un ventilateur, tout orifice bouché sauf un orifice calibré et muni d'un registre,
  - Mesures de débit,
  - Vérification des registres,
  - Mesures de puissance des batteries (prévoir orifices),
  - Essais de régulation,
  - Mesures de niveaux sonores,

- Mesures des intensités absorbées,
- Vérification de l'asservissement d'arrêt (s'il y a lieu).

➢ Ventilateurs

- Mesures de débit,
- Mesures d'intensité absorbée,
- Essai de registres,
- Mesures des niveaux sonores,
- Essai de mise en marche manuelle,
- Essai de mise en marche par asservissement,
- Essai de commande d'arrêt par asservissement,
- Essai de commande d'arrêt par asservissement,

➢ Réseaux de gaines

- Vérification de l'équilibrage,
- Mesure de débit aux diffuseurs,
- Vérification des portées et vitesses terminales (fumigènes),
- Essais des régulations terminales,
- Mesures des niveaux sonores,
- Mesures de température et hygrométrie,
- Essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu,
- Essais des registres.

➢ Réseaux hydrauliques

- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- Vérification de l'absence de condensation.

➢ Régulations générales et alarmes

- Essai régulation en fonction de la température extérieure,
- Vérification de la constance des températures de fluides,
- Vérification des réponses des thermostats,
- Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

9.1.2.17.9 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autre sur :

➢ les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,

➢ les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,

➢ les clapets.

9.1.2.17.10 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,
- La ventilation mécanique,
- La plomberie.

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

9.1.2.18 Nettoyage et désinfection des réseaux de traitement d'air

Etendue des prestations

Avant mise en service, l'Entrepreneur devra procéder :

- à la dépose et repose après nettoyage de l'ensemble des boucles et diffuseurs de soufflage et de reprise,
- Au dépoussiérage, nettoyage et désinfection de l'ensemble des réseaux aérauliques,
- A la réalisation et mise en place de trappes d'accès sur les gaines,

- Au dépoussiérage et désinfection des caissons de traitement d'air,
- Au contrôle visuel du travail exécuté.

Procédés de nettoyage

- Caisson de traitement d'air

Nettoyage bactéricide par projection de produit décontaminant (30 bars maximum).

- Réseau de gaines

Brossage automatique et aspiration simultanés, compris création de trappes de visite.

Introduction d'air comprimé pulsé pour autant que l'on puisse isoler hermétiquement les parties des circuits entre elles.

Nettoyage par robot filoguidé assurant en permanence le contrôle visuel du travail en exécution. Ce robot sera muni soit de brosses de nettoyage de différentes densités avec variateur de vitesse de rotation de brossage, afin de s'adapter à la nature des poussières, soit de buses de soufflage multidirectionnelles. Dans tous les cas, l'opération de brossage devra être accompagnée d'une opération d'éjection d'air comprimé, afin d'augmenter l'efficacité de la prestation.

De manière simultanée, il sera nécessaire de créer une forte dépression dans les réseaux de gaines traitées afin de récupérer les poussières mises en mouvement. Les équipements utilisés (centrale de dépression) devront être équipés de deux étages de filtres :

- 90 % opacimétrique,
- 99,99 % DOP.

Afin de ne pas rejeter dans l'ambiance les poussières récupérées.

- Bouches et grilles de soufflage et de reprise

Démontage, nettoyage bactéricide et remontage de l'ensemble des bouches.

9.2 Description des travaux de chauffage

9.2.1 Présentation de la solution technique

Le chauffage des locaux est réalisé par le système de traitement d'air au travers des éléments suivants :

- Batterie à eau chaude implantée au sein de la CTA,
- Radiateurs à eau chaude (bureau 1 et salle d'attente endoscopie)

Les équipements sont alimentés en eau chaude depuis les réseaux de chauffage à température constante existants cheminant à proximité des installations concernées en local technique. Cette disposition est inchangée.

La centrale de compensation d'air neuf sera alimentée en eau chaude depuis le collecteur de chauffage à température constante existant en local technique.

Les locaux donnant sur l'extérieur sont traités par des radiateurs à eau chaude alimentés par le réseau existant en faux plafond du niveau 0. Les radiateurs seront modifiés pour s'adapter aux modifications de cloisonnement des locaux. Un radiateur sera ajouté dans le local C158.

9.2.2 Description des travaux

9.2.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

9.2.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

9.2.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Les réseaux de chauffage non conservés dans le périmètre des travaux,
- Les terminaux de chauffage non conservés et conservés dans le périmètre des travaux,

9.2.2.4 Radiateurs

Dans le cadre du projet, il sera prévu la dépose et repose des 2 radiateurs existants dans les locaux concernés par les travaux (Bureau et hall endoscopie). Les tuyauteries seront à adapter aux nouvelles cloisons. Les robinetteries seront remplacées.

Il sera également prévu la fourniture et la pose d'un radiateur supplémentaire dans le hall radiologie.

Les radiateurs seront de type panneau sans ailettes, avec revêtement par 2 couches de peinture, traitée anti corrosion par électrophorèse et finition laque époxy polyester. Les émetteurs seront de marque FINIMETAL modèle REGGANE 3000 ou techniquement équivalent.

Chaque radiateur sera équipé de :

- Un robinet thermostatique renforcé, robuste et à butée de type collectivité équipé de bague anti-vandalisme, certifiés EuBac, VT=0,2,
- Une vanne de réglage,
- Un purgeur d'air à vis, un robinet de vidange, 2 vannes d'isolement.

9.2.2.5 Réseau de chauffage

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement de la batterie chaude de la CTA depuis des piquages sur les réseaux existants dans le local ventilation en toiture. Le réseau pourra être commun avec les équipements de la Stérilisation.

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement du radiateur ajouté depuis le réseau existant en faux-plafond du niveau inférieur.

Il convient également de noter que l'entreprise prendra en charge :

Canalisations :

Les canalisations de distribution d'eau chaude cheminant en local technique et en extérieur seront réalisées en tubes acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60 et au tarif 1 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21. Les canalisations d'eau chaude principales cheminant à l'intérieur du bâtiment dans les circulations et dans les colonnes sont entièrement réalisées en tubes acier noir suivant norme NFA 49-112 et NFA 49-145. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les dérivations principales vers chaque local sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur la canalisation sur l'aller et de vannes de réglage sur le retour. Toutes les canalisations cheminant en apparent dans les locaux non chauffés sont calorifugées. Chaque antenne principale est isolable par une vanne de réglage et une vanne d'isolement. Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux résilients. Les fourreaux entoureront complètement les gaines et dépasseront de, minimum, 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.

Les supports de canalisation permettront de réduire les nuisances acoustiques (garniture résiliente entre canalisation et collier, suspentes antivibratiles, etc.)

Calorifuge

Les tuyauteries et robinetteries seront entièrement calorifugées par un matériau à cellules fermées ayant les caractéristiques minimales de $\lambda \leq 0{,}039$ W/m.°K à + 10 °C. Le calcul des épaisseurs est fait en fonction des diamètres de tuyauterie :

- 25 mm jusqu'au diamètre extérieur 32 mm,
- 32 mm jusqu'au diamètre extérieur 80 mm,
- 40 mm au-delà.

Le calorifuge sera constitué de coquilles et les supports seront de même marque avec épaisseur d'isolant correspondante. Finition du calorifuge :

- Toiture : tôle isoxale sur tous diamètres,

Le calorifuge des réseaux d'alimentation des radiateurs sera réalisé en manchons élastomère épaisseur 25mm.

Toutes les tuyauteries exposées au gel seront protégées par un cordon chauffant, alimenté depuis l'armoire électrique en local technique.

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Vidange et purge :

Les réseaux seront munis en point bas d'une vanne de vidange et en partie haute d'un purgeur automatique.

Robinetterie et accessoires :

Les réseaux disposeront de l'ensemble de la robinetterie (type vannes de réglage à prise de pression différentielle, vannes d'isolement, etc.) nécessaire.

En aucun cas les vannes de réglage ne pourront assurer une fonction d'isolement.

La dilatation des tuyauteries est assurée par des organes spécifiques tels que compensateurs de dilatation ou par le tracé même des canalisations.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites.

L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

9.2.2.6 Autocontrôles et essais

9.2.2.6.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.

- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

9.2.2.6.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux de chauffage.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

9.2.2.6.3 Canalisations

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

9.2.2.6.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps 3d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

9.2.2.6.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
  - calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

9.2.2.6.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Chauffage,
- Régulation / supervision,
- Etc.

Certains essais pourront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Réseaux hydrauliques

- Vérification de l'équilibrage,
- Essais des régulations terminales,
- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- Vérification de l'absence de fuite,

Régulations générales et alarmes

- Essai régulation,
- Vérification de la constance des températures de fluides,
- Vérification des réponses des thermostats,
- Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

9.2.2.6.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- Les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- Les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- Les clapets.

9.2.2.6.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

9.3 Description des travaux de climatisation et d'eau glacée

9.3.1 Présentation de la solution technique

Le refroidissement des locaux est réalisé par le système de traitement d'air au travers des batteries à eau glacée implantées au sein de la CTA,

La CTA est alimentée depuis le réseau d'eau glacée existant cheminant à proximité au sein du local du niveau 1.

La batterie de la CTA est munie d'une vanne trois voies motorisée dédiée à la régulation.

Ces dispositions sont inchangées.

La centrale de compensation d'air neuf sera alimentée en eau glacée depuis le collecteur existant en local technique en toiture.

9.3.2 Description des travaux

9.3.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

9.3.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

9.3.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Les réseaux d'eau glacée non conservés dans le périmètre des travaux,
- Les terminaux de climatisation non conservés et conservés dans le périmètre des travaux,

9.3.2.4 Réseau d'eau glacée

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement de la batterie froide de la CTA depuis des piquages sur les réseaux existants dans le local ventilation en toiture. Il convient également de noter que l'entreprise prendra en charge :

Canalisations :

Les canalisations de distribution d'eau glacée cheminant en local technique et en extérieur seront réalisées en tubes acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60 et au tarif 1 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21. Les canalisations d'eau glacée principales cheminant à l'intérieur du bâtiment dans les circulations et dans les colonnes sont entièrement réalisées en tubes acier noir suivant norme NFA 49-112 et NFA 49-145. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les dérivations principales vers chaque local sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur la canalisation sur l'aller et de vannes de réglage sur le retour. Toutes les canalisations cheminant en apparent dans les locaux non chauffés sont calorifugées. Chaque antenne principale est isolable par une vanne de réglage et une vanne d'isolement. Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux résilients. Les fourreaux entoureront complètement les gaines et dépasseront de, minimum, 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.

Les supports de canalisation permettront de réduire les nuisances acoustiques (garniture résiliente entre canalisation et collier, suspentes antivibratiles, etc.)

Calorifuge

Les réseaux d'eau glacée seront calorifugés par coquille de mousse polyisocyanurate à cellules fermées avec revêtement aluminium de 40 mm d'épaisseur et ayant les caractéristiques minimales de $\lambda \leq 0{,}030$ W/m.°K à + 10 °C.

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Le calorifuge sera constitué de coquilles et les supports seront de même marque avec épaisseur d'isolant correspondante. Finition du calorifuge :

- Toiture : tôle isoxale sur tous diamètres,

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Vidange et purge :

Les réseaux seront munis en point bas d'une vanne de vidange et en partie haute d'un purgeur automatique.

Robinetterie et accessoires :

Les réseaux disposeront de l'ensemble de la robinetterie (type vannes de réglage à prise de pression différentielle, vannes d'isolement, etc.) nécessaire.

En aucun cas les vannes de réglage ne pourront assurer une fonction d'isolement.

La dilatation des tuyauteries est assurée par des organes spécifiques tels que compensateurs de dilatation ou par le tracé même des canalisations.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites.

L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

9.3.2.5 Autocontrôles et essais

9.3.2.5.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.
- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

9.3.2.5.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,

- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux de chauffage.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

9.3.2.5.3 Canalisations

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

9.3.2.5.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps 3d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

9.3.2.5.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

9.3.2.5.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Eau glacée
- Climatisation

- Régulation / supervision,
- Etc.

Certains essais pourront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Réseaux hydrauliques

- Vérification de l'équilibrage,
- Essais des régulations terminales,
- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- Vérification de l'absence de fuite,

Régulations générales et alarmes

- Essai régulation,
- Vérification de la constance des températures de fluides,
- Vérification des réponses des thermostats,
  - Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

9.3.2.5.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- Les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- Les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- Les clapets.

9.3.2.5.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

9.4 Description des travaux de plomberie – sanitaire

9.4.1 Présentation de la solution technique

Les appareils sanitaires sont alimentés en eau froide et en Eau Chaude Sanitaire (ECS) depuis les réseaux existants.

Les réseaux chemineront en faux plafond du niveau courant ou du niveau inférieur afin d'alimenter les appareils sanitaires ajoutés ou déplacés.

Chaque point de distribution terminale sera isolable par une vanne d'arrêt.

9.4.2 Description des travaux

9.4.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

9.4.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

9.4.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Des réseaux d'EF, d'ECS et d'EU existants non conservés dans le cadre de l'opération,

- Les appareils sanitaires existants non conservés dans le cadre de l'opération,

9.4.2.4 Origine des piquages

Les piquages seront réalisés sur la distributions principales existantes cheminant à proximité au niveau inférieur.

9.4.2.5 Réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire

Les réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire seront exécutés en tube cuivre écroui, traité anticorrosion avec certificat ACS.

Les réseaux d'eau froide et d'ECS chemineront en plafond des locaux avec descentes ou remontées ponctuelles et réseaux en plinthe pour alimenter les différents appareils sanitaires.

Il sera prévu toutes les pièces de raccordement spéciales entre canalisations de diamètres et de natures différents. Les emboîtements et assemblages seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux.

Des robinets d'arrêt en laiton seront prévus sur chaque appareil isolé, alimenté individuellement et sur chaque tronçon desservant un groupe d'appareils ou un local.

Les réseaux seront réalisés de façon à permettre les purges ou vidanges totales en cas de nécessité pour chaque tronçon. Afin d'éviter le développement des légionelles, un bouclage du réseau d'ECS (Température minimum retour = 55°C) ou traçage électrique selon le réseau d'origine ainsi qu'une limitation des bras morts (< 3 litres) seront prévus.

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux.

Les tuyauteries d'EF passant en local technique, faux plafonds, gaines techniques, locaux non chauffés, etc., seront calorifugées.

Tous les réseaux d'ECS (et bouclage associé) sont calorifugé par manchon de mousse élastomère ($\lambda \leq 0{,}036$ W / m.K) disposant des épaisseurs suivantes :

- 19 mm pour les réseaux cheminant en faux plafond et dans les locaux chauffés,
- 32 mm pour les réseaux cheminant dans les locaux techniques et les locaux non chauffés.

Toutes les vannes d'isolement disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge du réseau ECS.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites. L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

9.4.2.6 Evacuations

Les évacuations des appareils sanitaires seront raccordées aux réseaux existants en sous face de la dalle du niveau 0. De ce fait, il sera prévu à la charge du présent corps d'état, des interventions au sein du service situé en dessous de la zone travaux. Ainsi, le titulaire aura à sa charge la dépose et repose du plafond nécessaire à toutes sujétions.

Les évacuations des appareils sanitaires seront réalisées en tuyaux PVC-M1 NF, y compris tous raccords, colliers, bouchons de dégorgement, etc. Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées en pied de biche sur les collecteurs. Des manchons coupe-feu seront prévus sur les évacuations dont les diamètres sont supérieurs à 100 mm.

9.4.2.7 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront de 1er choix en porcelaine blanche, équipés de robinetterie robuste pour usage intensif répondant à la NF robinetterie sanitaire et à la NF 18.201. Ils seront garantis 10 ans. L'ensemble de la robinetterie sera à cartouches céramiques et équipée de filtres et clapets anti-retour, sans tirette de vidage, avec bec équipé de brise-jet, finition nickel-chrome, alimentations par flexibles en téflon résistant à la température et au choc chloré. Tous les robinets seront chromés.

Les vidages des lavabos et vasques seront avec bondes à grilles en inox, sans bouchon ni trop-plein, avec siphons repoussés contre le mur. Le dessus des appareils sera au plus à 0,95 m du sol et le dessous au moins à 0,70 m pour les autres appareils que PMR. Les appareils sanitaires courants pour personne à mobilité réduite auront une hauteur de pose entre 70 cm (arase inférieure) et 80 cm (arase supérieure).

Pour mémoire :

- Les renforts nécessaires à la pose des appareils sanitaires sont à la charge du présent corps d'état,
- Les fixations dans les revêtements muraux étanches seront réalisées suivant les prescriptions du poseur des revêtements muraux.

9.4.2.7.1 Equipements sanitaires

- Robinet mitigeur manuel sur plan (3u)



Marque DELABIE et type H9716 ou techniquement équivalent
Robinetterie d'évier avec bec orientable H225 L 200
Commande par croisillons ergo
Cartouche céramique Ø40 et tête céramique ¼ tour pour le réglage du débit
Corps en laiton chromé avec fixation renforcée par 2 tiges inox et contre-écrous
Livré avec flexibles inox tressé en PEX 3/8''
Les robinetteries devront pouvoir être équipées de filtres terminaux

Localisation : Bacs de lavage local lavage

- Mitigeur thermostatique (3u)

Marque DELABIE et de type Premix compact M1/2'' 733015 ou techniquement équivalent
Sécurité antibrûlure
Température réglable de 30 à 60°C verrouillable

Localisation : Attentes pour lave endoscopes

9.4.2.7.2 Attentes

Le présent lot devra des attentes pour l'alimentation d'équipements qui seront mis en place ultérieurement par le Maître d'Ouvrage.

Local lavage

- Attente eau mitigée (3u) sur vannes bouchonnées pour lave endoscope (Cf 9.4.2.7.2 pour caractéristiques des mitigeurs)
- Evacuation PVC DN40 pour lave endoscopes (3u)
- Evacuation PVC DN40 pour ensemble de 2 bacs de lavage (3u), compris raccordement du vidage

9.4.2.8 Autocontrôles et essais

9.4.2.8.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.
- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

9.4.2.8.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- Des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera réalisée avec une pression égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux d'eau potable et ECS,

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

9.4.2.8.3 Canalisations

Eaux froides, eaux chaudes :

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils et robinetterie

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Durée de remplissage et de vidange des chasses de WC (cet essai pourra être fait avec 5 feuilles de papier hygiénique froissées),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

9.4.2.8.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

9.4.2.8.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification du sens d'écoulement vers points bas,
- vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

9.4.2.8.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels de plomberie.

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Appareil sanitaire :
  - Débit d'eau
  - Fonctionnement robinetterie,
  - Vérification des vannes d'arrêt,
  - Vérification de la bonne évacuation des eaux
- Réseaux hydrauliques
  - Vérification de l'équilibrage,
  - Essais des régulations terminales,
  - Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - Vérification de l'absence de condensation.
- Régulations générales et alarmes
  - Essai régulation en fonction de la température extérieure,
  - Vérification de la constance des températures de fluides,
  - Vérification des réponses des thermostats,
  - Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

9.4.2.8.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

9.4.2.8.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages de plomberie sanitaire.

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

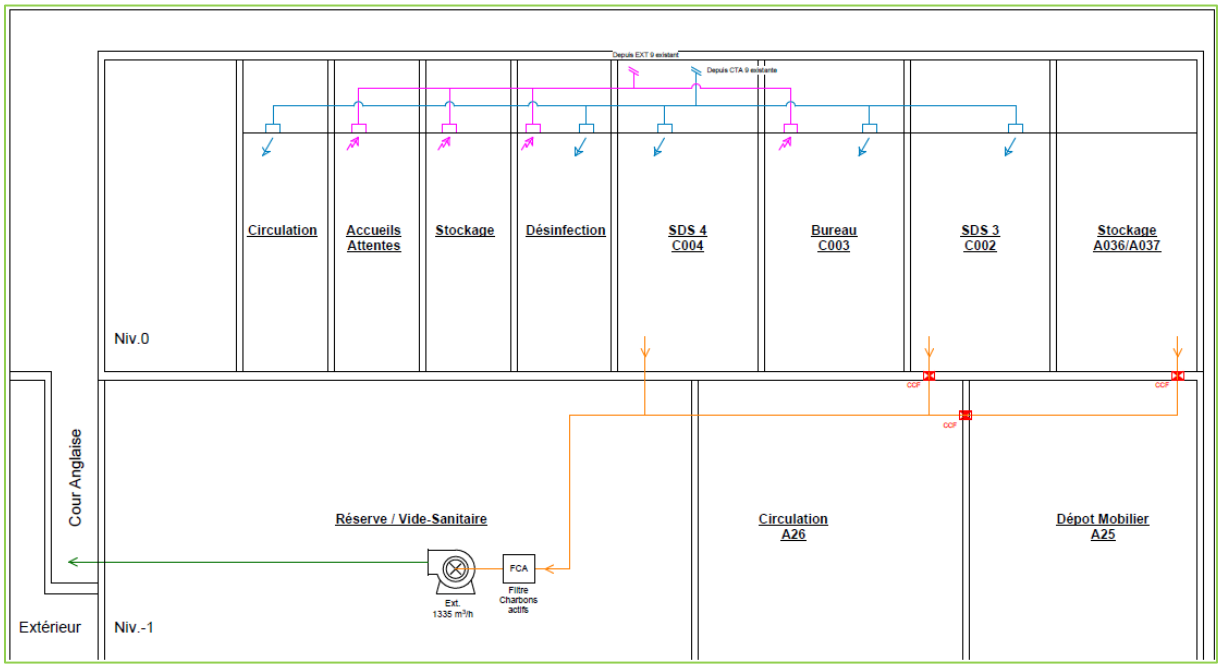
Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps.

10 DESCRIPTION DES TRAVAUX - ODONTOLOGIE

10.1 Description des travaux de traitement d'air

10.1.1 Présentation de la solution technique

Le principe de traitement de la zone est présenté dans le schéma ci-dessous :



Les locaux réaménagés restent traités par le système aéraulique de la zone (CTA 9 + EXT9). Les réseaux existants sont conservés et adaptés au nouvel aménagement des locaux et aux nouveaux débits d'air nécessaires.

Une extraction spécifique est prévue pour les locaux stockage A036, salle de soins 3 et salle de soins 4. Celle-ci sera équipée de filtres à charbons actifs pour un traitement de l'air extrait avant rejet. Le rejet d'air se fera via la cour anglaise et un plenum commun avec les salles de soins 1 et 2.

10.1.2 Description des travaux

10.1.2.1 Consignation / repérage

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée.

La dépose et l'évacuation des réseaux aérauliques est prévue au lot 1 après consignation et repérage par le présent lot.

10.1.2.2 Percements et rebouchages

10.1.2.2.1 Percements

Réalisation de carottages et sciages dans les ouvrages en béton armé existants afin de permettre le passage des réseaux techniques.

Les travaux comprennent :

- Le repérage précis des emplacements des percements
- La vérification préalable de l'absence de réseaux incorporés ou d'éléments structurels sensibles à l'aide des documents disponibles et, le cas échéant, par détection non destructive
- La protection des ouvrages existants et des locaux concernés contre les projections, poussières et eaux de coupe
- Réalisation des percements sur toute l'épaisseur de la dalle par procédé diamanté à eau, sans percussion, afin de limiter les vibrations et les risques de fissuration
- Extraction et évacuation vers une filière agréée
- La mise en place des protections nécessaires pour préserver les ouvrages conservés et assurer la sécurité des intervenants
- Nettoyage complet des zones d'intervention après travaux

Compris toutes sujétions pour une parfaite finition de l'ouvrage.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour préserver l'intégrité structurelle de l'ouvrage.

En cas de découverte d'un élément non répertorié susceptible d'affecter la stabilité de l'ouvrage, les travaux seront immédiatement interrompus.

10.1.2.2.2 Renforts de structure

Renforcement du plancher existant par fibres de carbone comprenant :

- Préparation du support pour mise en place des bandes renfort,
- Fourniture et mise en place de bandes d'armatures passives, composites à base de fibres de carbone dans une matrice polymère, de type SIKA CARBODUR ou équivalent (ce travail sera obligatoirement réalisé par une entreprise agréée), mise en oeuvre suivant prescriptions du fabricant. **L'entreprise devra prévoir une protection au feu CF2H**.
- Démolition partielle du plancher existant compris, protection, chargement et évacuation des gravats à la décharge publique.

10.1.2.3 Adaptation des installations existantes conservées

Le nouvel aménagement des locaux va modifier le débit global de l'installation aéraulique concernée. Le présent lot devra le réglage des débits après travaux.

10.1.2.4 Rejet d'air

Le rejet d'air des locaux stockage A036, salle de soins 3 et salle de soins 4 par la cour anglaise déjà utilisée pour le rejet des salles de soins 1 et 2.

Il sera prévu la mise en place d'un plenum fabriqué à façon sur lequel seront raccordés les différents rejets (créé et existants). Les réseaux existants seront à adapter à la nouvelle configuration.

Localisation : Vide sanitaire

10.1.2.5 Ventilateurs

L'extracteur des locaux stockage A036, salle de soins 3 et salle de soins 4 sera implanté en vide sanitaire.

Il sera de marque ATIB et de type P ou techniquement équivalent.

L'extracteur disposera des caractéristiques suivantes :

- Ventilateur centrifuge à réaction réalisé en polyéthylène injecté « PE »
- Turbine à réaction en polypropylène injecté
- Moyeux réalisés en nylon armé graphité,
- Visserie en inox
- Variateur de fréquence,
- Chaise support en acier époxy

  Il sera équipé des accessoires suivants :

  Plots antivibratiles

  Pressostat d'air

  Inter de proximité IP65 cadenassable

10.1.2.6 Réseaux aérauliques

Les travaux sur les réseaux aérauliques comprennent :

- Adaptation des réseaux aérauliques du système de traitement d'air existant au nouvel aménagement des locaux
- Création d'un réseau d'extraction et de rejet d'air affecté aux locaux stockage A036, salle de soins 3 et salle de soins 4.

Les gaines seront de type circulaire, en acier galvanisé, ou rectangulaire en acier galvanisé en fonction du débit et de la hauteur du plénum du faux plafond.

Les gaines de soufflage ainsi que les gaines d'extraction (hors réseau de rejet créé) seront calorifugées pour éviter les pertes calorifiques et les risques de condensation. La finition du calorifugeage sera de type :

- Finition papier kraft / aluminium, catégorie M1 : cheminement des gaines en intérieur du bâtiment et en locaux techniques,

Epaisseurs du calorifugeage :

- Intérieure du bâtiment et locaux techniques : 25 mm

Il sera prévu de chaque côté du caisson de ventilation et ce, avant raccordement aux collecteurs de gaines rigides décrits ci-avant, une manchette souple permettant l'atténuation des bruits du ventilateur.

Des trappes de visites seront implantées sur les gaines, tous les 15 m maximum, afin de permettre la vérification intérieure des réseaux aérauliques (soufflage, reprise, air neuf, rejet).

10.1.2.7 Caisson filtre à charbons actifs

Le titulaire aura à sa charge la fourniture, la pose et les raccordements d'un caisson filtre de sécurité type Bag In Bag Out (BIBO) sur le réseau principal de reprise des locaux stockage A036, salle de soins 3 et salle de soins 4.

Le caisson de sécurité disposera des caractéristiques suivantes :

- Cellule filtrante à charbon actif type ACF de chez TROX ou techniquement équivalent,
- Système de haute protection de l'opérateur BIBO
- Serrage filtres « Double sécurité »,
- Construction : acier galvanisé peint epoxy,
- Raccordement par brides rectangulaires pré-percées,
- Plan de joint soudé, continu et étanche,
- Montage des filtres à serrage rapide par système à came réglé en usine muni d'un dispositif « double sécurité » à détrompeurs mécaniques sur le cadre de serrage et la porte,
- Prise de pressions amont et aval,
- Accessoires :
  - Sac d'intervention thermosoudable avec jonc,
  - Joint et boulonnerie,
  - Châssis de supportage big foot.

Le caisson sécurité seront de marque TROX modèle KSFS ou techniquement équivalent.

Localisation : Vide sanitaire

10.1.2.8 Pièges à sons

L'installation devra être réalisée afin que les prescriptions des textes réglementaires et notamment du Code de la Construction et la NRA soient respectées. De plus, sur les prises et les rejets d'air, toutes les précautions pour assurer des niveaux sonores compatibles avec la réglementation sur le voisinage sont à prévoir.

L'Entreprise devra prévoir tous les matériels et matériaux à mettre en œuvre pour le respect des exigences acoustiques du Maître d'Ouvrage relatives à :

- L'atténuation de 35 db(A) sur les entrées d'air,
- Le niveau supplémentaire de 10 dB(A) dû aux équipements dans les locaux,
- La NRA impose dans les locaux un niveau maximum pour les équipements de :
  - 33 dB(A) en fonctionnement permanent,
  - 38 dB(A) en fonctionnement intermittent.

Les pièges à sons suivants seront prévus : Aspiration et rejet de l'extracteur des locaux stockage A036, salle de soins 3 et salle de soins 4. Ils pourront être de type circulaire si leurs caractéristiques d'absorption acoustique le permettent.

10.1.2.9 Clapets coupe-feu

Des clapets coupe-feu seront installés à chaque traversée de plancher ou de parois coupe-feu.

Ils seront à réarmement motorisé, et comporteront les contacts début et fin de course nécessaires pour être remontés sur le SSI. Tous les asservissements au SSI sont à la charge du corps d'état « Electricité Cfo / Cfa –SSI » Le fonctionnement des CCF et leur asservissement seront vérifiés.

La commande de réarmement des CCF motorisée s'effectuera par action manuelle au moyen de boutons poussoirs placés en façade de l'armoire CVC implantée dans la ZS concernée. L'alimentation électrique sera reprise à partir de cette armoire. Une information d'état (ouvert / fermé) par voyant sera présente en façade de l'armoire.

10.1.2.10 Diffusion / reprise d'air

- Débit < 120 m3/h :

Les diffuseurs de soufflage et de reprise d'air seront des bouches plafonnières 4 directions en ABS de couleur blanche avec régulateur à débit constant et joint périphérique de marque ATIB type AUREA ou techniquement équivalent.

L'ensemble des diffuseurs sera équipé de modules de régulation à débit prédéterminé.

- Débit > 120 m3/h :

La diffusion d'air sera réalisée au travers de diffuseurs de soufflage à jet rotatif elliptique de marque ATIB, type DEV-Q 600x600 ou techniquement équivalent. Chaque diffuseur sera équipé d'un plénum de raccordement isolé type PBQ-Z, avec piquage horizontal, et d'un régulateur de débit de constant.

La reprise d'air sera réalisée depuis des grilles de reprise d'air perforée en plafond, de marque ATIB, type PPF-PUSH 600x600 ou techniquement équivalent. Chaque grille de reprise sera équipée d'un plénum de raccordement isolé type PLK-L ou techniquement équivalent, avec piquage latéral.

Les plénums de raccordement des diffuseurs de soufflage et de reprise seront équipés d'un seul ou de deux piquages suivants les débits.

L'ensemble des diffuseurs sera équipé de modules de régulation à débit prédéterminé.

10.1.2.11 Alimentation électrique des équipements

L'extracteur sera raccordé électriquement par le présent lot depuis le câble électrique laissé en attente par le lot électricité.

10.1.2.12 GTB / Régulation

L'extracteur ajouté fonctionnera de manière permanente.

L'entreprise du présent corps d'état devra les remontées d'alarmes suivantes :

- Défaut ventilateur d'extraction (pressostat d'air)

L'entreprise assurera l'ensemble des prestations de communication pour les remontées d'informations des nouvelles installations de traitement d'air sur la GTB du site.

- Les fonctions à assurer par la GTB comprendront au minimum :
- L'affichage sur des vues synoptiques de l'état des installations ;
- Les modifications et saisies des consignes de régulation et de fonctionnement ;
- Le contrôle / commande manuel distant de certaines installations (température de consigne dans chaque local) ;
- L'archivage et l'horodatage de certaines informations provenant des nouvelles installations pour assurer la traçabilité (température, débits, …) avec un pas de temps à définir ;
- La génération, visualisation et tracé de courbe avec choix des valeurs et saisie de plage d'affichage (temps ou dates) ;
- L'enregistrement automatique des paramètres de consommations énergétiques : ventilateur, batterie froide, batterie électrique, etc.
- La gestion des alarmes et défauts (Alarmes, archivage, acquittement, …) ;

Les vues synoptiques à prévoir au niveau de la supervision comprendront au minimum :

- Une vue synoptique générale du traitement d'air des locaux du périmètre de l'opération : débit soufflage / reprise, pression des locaux, températures soufflage / reprise, pourcentage d'ouverture / fermeture des registres, marche / arrêt de la CTA, marche / arrêt de la groupe froid,, etc.;
- **Une vue indépendante pour chaque local** avec les indications de température, d'hygrométrie et de pression.
- Une vue générale d'alarmes avec possibilités de tri par type d'alarme, date, états (alarmes présentes, alarmes acquittées, …).

10.1.2.13 Essais et mise en service

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,

- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de gaines et tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- Des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.,
- De la mise en place des pré-filtres pour essais dans les centrales de traitement d'air,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels suivants :

- Réseau de chauffage,
- Réseau d'eau glacée,
- Réseaux de condensats.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

10.1.2.13.1 Canalisations

Eaux froides, eaux chaudes :

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils et robinetterie

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

10.1.2.13.2 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

10.1.2.13.3 Gaines aérauliques

Les réseaux aérauliques feront l'objet d'un test d'étanchéité selon la NF EN 1507 et NF EN 12237 permettant de certifier de la classe d'étanchéité du réseau.

Un procès-verbal sera établi relatant l'ensemble des conditions du test ainsi que les conclusions. Un certificat de conformité validant la classe d'étanchéité des réseaux sera intégré dans le DOE.

10.1.2.13.4 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

Réseaux de tuyauteries :

- Sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

Réseaux de gaines :

- Bon montage des diffuseurs et grilles,
- Possibilités de manœuvre des registres,
- Accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu,
- Accessibilité aux fusibles pour remplacement,
- Fixation du calorifuge s'il y a lieu,

Centrales d'air et ventilateurs :

- Mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs,
- Désolidarisation des gaines (manchettes),
- Mise en place des filtres provisoires pour essais,
- Bon alignement des transmissions,
- Raccordement des protections ipsothermiques,
- Fermetures et verrouillages des portes de caisson,
- Propreté intérieure,
- Mise en place des interrupteurs de sécurité,
- Mise en place des éclairages intérieurs,

Armoires électriques :

- Mise en place des organes de sécurité.

10.1.2.13.5 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Chauffage,
- Climatisation,
- Ventilation,
- Plomberie,
- Régulation / supervision,
- Etc.

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Centrale d'air
  - Essai de mise en marche manuelle,
  - Mesures d'étanchéité de l'enveloppe par mesure du débit de fuites à l'aide d'un ventilateur, tout orifice bouché sauf un orifice calibré et muni d'un registre,
  - Mesures de débit,
  - Vérification des registres,
  - Mesures de puissance des batteries (prévoir orifices),
  - Essais de régulation,
  - Mesures de niveaux sonores,
  - Mesures des intensités absorbées,
  - Vérification de l'asservissement d'arrêt (s'il y a lieu).
- Ventilateurs
  - Mesures de débit,
  - Mesures d'intensité absorbée,
  - Essai de registres,
  - Mesures des niveaux sonores,
  - Essai de mise en marche manuelle,
  - Essai de mise en marche par asservissement,
  - Essai de commande d'arrêt par asservissement,
  - Essai de commande d'arrêt par asservissement,
- Réseaux de gaines
  - Vérification de l'équilibrage,
  - Mesure de débit aux diffuseurs,
  - Vérification des portées et vitesses terminales (fumigènes),
  - Essais des régulations terminales,
  - Mesures des niveaux sonores,
  - Mesures de température et hygrométrie,
  - Essais de déclenchement et signalisation des fins de course, des clapets coupe-feu,
  - Essais des registres.
- Réseaux hydrauliques
  - Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - Vérification de l'absence de condensation.
- Régulations générales et alarmes

- Essai régulation en fonction de la température extérieure,
- Vérification de la constance des températures de fluides,
- Vérification des réponses des thermostats,
- Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

10.1.2.13.6 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

10.1.2.13.7 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,
- La ventilation mécanique,
- La plomberie.

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la

présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

10.1.2.14 Nettoyage et désinfection des réseaux de traitement d'air

- **Etendue des prestations**

Avant mise en service, l'Entrepreneur devra procéder :

- A la dépose et repose après nettoyage de l'ensemble des boucles et diffuseurs de soufflage et de reprise,
- Au dépoussiérage, nettoyage et désinfection de l'ensemble des réseaux aérauliques,
- A la réalisation et mise en place de trappes d'accès sur les gaines,
- Au dépoussiérage et désinfection des caissons de traitement d'air,
- Au contrôle visuel du travail exécuté.

- **Procédés de nettoyage**
  - Caisson de traitement d'air

Nettoyage bactéricide par projection de produit décontaminant (30 bars maximum).

- Réseau de gaines

Brossage automatique et aspiration simultanés, compris création de trappes de visite.

Introduction d'air comprimé pulsé pour autant que l'on puisse isoler hermétiquement les parties des circuits entre elles.

Nettoyage par robot filoguidé assurant en permanence le contrôle visuel du travail en exécution. Ce robot sera muni soit de brosses de nettoyage de différentes densités avec variateur de vitesse de rotation de brossage, afin de s'adapter à la nature des poussières, soit de buses de soufflage multidirectionnelles. Dans tous les cas, l'opération de brossage devra être accompagnée d'une opération d'éjection d'air comprimé, afin d'augmenter l'efficacité de la prestation.

De manière simultanée, il sera nécessaire de créer une forte dépression dans les réseaux de gaines traitées afin de récupérer les poussières mises en mouvement. Les équipements utilisés (centrale de dépression) devront être équipés de deux étages de filtres :

- 90 % opacimétrique,
- 99,99 % DOP.

Afin de ne pas rejeter dans l'ambiance les poussières récupérées.

- Bouches et grilles de soufflage et de reprise

Démontage, nettoyage bactéricide et remontage de l'ensemble des bouches.

10.2 Description des travaux de chauffage

10.2.1 Présentation de la solution technique

Le chauffage des locaux est réalisé par le système de traitement d'air au travers des éléments suivants :

- Batterie à eau chaude implantée au sein de la CTA,
- Radiateurs à eau chaude dans certains locaux (salle d'attente C002 ou bureaux médecin par exemple)

Les équipements sont alimentés en eau chaude depuis les réseaux de chauffage à température constante existants cheminant à proximité des installations concernées en local technique

Les locaux donnant sur l'extérieur sont traités par des radiateurs à eau chaude alimentés par le réseau existant en faux plafond du niveau 0.

10.2.2 Description des travaux

10.2.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

10.2.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

10.2.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Les réseaux de chauffage non conservés dans le périmètre des travaux,
- Les terminaux de chauffage non conservés et conservés dans le périmètre des travaux,

10.2.2.4 Radiateurs

Dans le cadre du projet, il sera prévu l'adaptation des radiateurs au nouvel aménagement des locaux.

Le radiateur du bureau sera déplacé. Les robinetteries seront remplacées.

Il sera prévu un radiateur neuf dans la salle de soins 4.

Le radiateur de la salle de soins 3 sera déposé et reposé afin de permettre la réalisation des travaux (sols notamment). Les robinetteries seront remplacées.

Les radiateurs seront de type panneau sans ailettes, avec revêtement par 2 couches de peinture, traitée anti corrosion par électrophorèse et finition laque époxy polyester. Les émetteurs seront de marque FINIMETAL modèle REGGANE 3000 ou techniquement équivalent.

Chaque radiateur sera équipé de :

- Un robinet thermostatique renforcé, robuste et à butée de type collectivité équipé de bague anti-vandalisme, certifiés EuBac, VT=0,2,
- Une vanne de réglage,
- Un purgeur d'air à vis, un robinet de vidange, 2 vannes d'isolement.

10.2.2.5 Réseau de chauffage

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement des radiateurs depuis les réseaux existants au niveau inférieur.

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement du radiateur ajouté depuis le réseau existant en faux-plafond du niveau inférieur.

Il convient également de noter que l'entreprise prendra en charge :

Canalisations :

Les canalisations de distribution d'eau chaude cheminant en local technique et en extérieur seront réalisées en tubes acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60 et au tarif 1 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21. Les canalisations d'eau chaude principales cheminant à l'intérieur du bâtiment dans les circulations et dans les colonnes sont entièrement réalisées en tubes acier noir suivant norme NFA 49-112 et NFA 49-145. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les dérivations principales vers chaque local sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur la canalisation sur l'aller et de vannes de réglage sur le retour. Toutes les canalisations cheminant en apparent dans les locaux non chauffés sont calorifugées. Chaque antenne principale est isolable par une vanne de réglage et une vanne d'isolement. Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux résilients. Les fourreaux entoureront complètement les gaines et dépasseront de, minimum, 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.

Les supports de canalisation permettront de réduire les nuisances acoustiques (garniture résiliente entre canalisation et collier, suspentes antivibratiles, etc.)

Calorifuge

Les tuyauteries et robinetteries seront entièrement calorifugées par un matériau à cellules fermées ayant les caractéristiques minimales de $\lambda \leq 0{,}039$ W/m.°K à + 10 °C. Le calcul des épaisseurs est fait en fonction des diamètres de tuyauterie :

- 25 mm jusqu'au diamètre extérieur 32 mm,
- 32 mm jusqu'au diamètre extérieur 80 mm,
- 40 mm au-delà.

Le calorifuge sera constitué de coquilles et les supports seront de même marque avec épaisseur d'isolant correspondante.

Toutes les tuyauteries exposées au gel seront protégées par un cordon chauffant, alimenté depuis l'armoire électrique en local technique.

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Vidange et purge :

Les réseaux seront munis en point bas d'une vanne de vidange et en partie haute d'un purgeur automatique.

Robinetterie et accessoires :

Les réseaux disposeront de l'ensemble de la robinetterie (type vannes de réglage à prise de pression différentielle, vannes d'isolement, etc.) nécessaire.

En aucun cas les vannes de réglage ne pourront assurer une fonction d'isolement.

La dilatation des tuyauteries est assurée par des organes spécifiques tels que compensateurs de dilatation ou par le tracé même des canalisations.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites.

L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

10.2.2.6 Autocontrôles et essais

10.2.2.6.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.

- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

10.2.2.6.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux

spécifications techniques,

- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître **d'Œuvre.**

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux de chauffage.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

10.2.2.6.3 Canalisations

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

10.2.2.6.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps 3d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

10.2.2.6.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
  - calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

10.2.2.6.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Chauffage,
- Régulation / supervision,
- Etc.

Certains essais pourront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Réseaux hydrauliques
  - Vérification de l'équilibrage,
  - Essais des régulations terminales,
  - Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - Vérification de l'absence de fuite,
- Régulations générales et alarmes
  - Essai régulation,
  - Vérification de la constance des températures de fluides,
  - Vérification des réponses des thermostats,
  - Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

10.2.2.6.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

10.2.2.6.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.

- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

10.3 Description des travaux de climatisation et d'eau glacée

10.3.1 Présentation de la solution technique

Le refroidissement des locaux est réalisé par le système de traitement d'air au travers des batteries à eau glacée implantées au sein de la CTA,

La CTA est alimentée depuis le réseau d'eau glacée existant cheminant à proximité au sein du local du niveau 1.

La batterie de la CTA est munie d'une vanne trois voies motorisée dédiée à la régulation.

Ces dispositions restent inchangées.

Des terminaux de climatisation à eau glacée sont ajoutés dans les locaux suivants : salles de soins 1 et 2, stockage A036.

10.3.2 Description des travaux

10.3.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

10.3.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

10.3.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Les réseaux d'eau glacée non conservés dans le périmètre des travaux,
- Les terminaux de climatisation non conservés et conservés dans le périmètre des travaux,

10.3.2.4 Terminaux de climatisation salles de soins 1 et 2

Dans le cadre des travaux, il sera prévu la mise en place de terminaux de climatisation à eau glacée de type cassette plafonnière encastrée.

Les cassettes de climatisation seront de marque CARRIER et de type 42GW ou techniquement équivalent

- Puissance unitaire : 3kw
- Installation plafonnière encastrée
- Façade de diffusion 4 voies de soufflage
- Moteur AC à 3 vitesses
- Filtre en polypropylène
- Batterie à eau glacée en tube cuivre et ailettes aluminium
- Vanne de régulation
- Pompe de relevage des condensats
- Coffret électrique
    - Thermostat électronique

Les condensats seront raccordés gravitairement en tube PVC.

Chaque unité sera commandée par un système de régulation permettant de :

- La régulation automatique de la température ambiante
- La commande de la vitesse du ventilateur
- La gestion de la vanne motorisée
- La programmation horaire

10.3.2.5 Terminal de climatisation local stockage A036

Dans le cadre des travaux, il sera prévu la mise en place de terminaux de climatisation à eau glacée de type ventilo convecteur mural.

Le ventilo convecteur mural sera de marque CARRIERE et de type 42WM ou techniquement équivalent.

- Puissance unitaire : 2kw
- Installation murale apparente
- Carrosserie en plastique ABS
- Moteur AC à 6 vitesses (dont 3 connectées)
- Ventilateur tangentiel en plastique
- Filtre synthétique lavable
- Batterie à eau glacée en tube cuivre et ailettes aluminium
- Vanne de régulation
- Pompe de relevage des condensats
- Coffret électrique
- Thermostat électronique

Les condensats seront raccordés gravitairement en tube PVC.

Chaque unité sera commandée par un système de régulation permettant de :

- La régulation automatique de la température ambiante
- La commande de la vitesse du ventilateur
- La gestion de la vanne motorisée
- La programmation horaire

10.3.2.6 Réseau d'eau glacée

L'Entreprise Titulaire du présent corps d'état réalisera l'alimentation et le raccordement des terminaux de climatisation depuis des piquages sur les réseaux existants au niveau inférieur. Il convient également de noter que l'entreprise prendra en charge :

Canalisations :

Les canalisations de distribution d'eau glacée cheminant en local technique et en extérieur seront réalisées en tubes acier noir au tarif 10 pour les diamètres supérieurs au 50/60 et au tarif 1 pour les diamètres inférieurs. Le diamètre minimum à utiliser est le 15 x 21. Les canalisations d'eau glacée principales cheminant à l'intérieur du bâtiment dans les circulations et dans les colonnes sont entièrement réalisées en tubes acier noir suivant norme NFA 49-112 et NFA 49-145. Elles sont posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante néoprène.

Les dérivations principales vers chaque local sont pourvues de robinets d'arrêt à boisseau sphérique sur la canalisation sur l'aller et de vannes de réglage sur le retour. Toutes les canalisations cheminant en apparent dans les locaux non chauffés sont calorifugées. Chaque antenne principale est isolable par une vanne de réglage et une vanne d'isolement. Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux résilients. Les fourreaux entoureront complètement les gaines et dépasseront de, minimum, 2 cm de chaque côté de la paroi traversée.

Les supports de canalisation permettront de réduire les nuisances acoustiques (garniture résiliente entre canalisation et collier, suspentes antivibratiles, etc.)

Calorifuge

Les réseaux d'eau glacée seront calorifugés par coquille de mousse polyisocyanurate à cellules fermées avec revêtement aluminium de 40 mm d'épaisseur et ayant les caractéristiques minimales de $\lambda \leq 0{,}030$ W/m.°K à + 10 °C.

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Le calorifuge sera constitué de coquilles et les supports seront de même marque avec épaisseur d'isolant correspondante. Finition du calorifuge :

- Toiture : tôle isoxale sur tous diamètres,

Toutes les vannes (isolement, V3V, vanne d'équilibrage, etc.) disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge sur les réseaux hydrauliques.

Vidange et purge :

Les réseaux seront munis en point bas d'une vanne de vidange et en partie haute d'un purgeur automatique.

Robinetterie et accessoires :

Les réseaux disposeront de l'ensemble de la robinetterie (type vannes de réglage à prise de pression différentielle, vannes d'isolement, etc.) nécessaire.

En aucun cas les vannes de réglage ne pourront assurer une fonction d'isolement.

La dilatation des tuyauteries est assurée par des organes spécifiques tels que compensateurs de dilatation ou par le tracé même des canalisations.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites.

L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

10.3.2.7 Autocontrôles et essais

10.3.2.7.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.
- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

10.3.2.7.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,
- les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,
- les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,
- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
    - De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,

- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux de chauffage.

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

10.3.2.7.3 Canalisations

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront préalablement essayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

10.3.2.7.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps 3d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

10.3.2.7.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification sens d'écoulement vers points bas,
- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

10.3.2.7.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

- Eau glacée
- Climatisation
- Régulation / supervision,
- Etc.

Certains essais pourront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Réseaux hydrauliques
  - Vérification de l'équilibrage,
  - Essais des régulations terminales,
  - Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - Vérification de l'absence de fuite,
- Régulations générales et alarmes
  - Essai régulation,
  - Vérification de la constance des températures de fluides,
  - Vérification des réponses des thermostats,
  - Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
  - Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

10.3.2.7.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- Les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- Les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- Les clapets.

10.3.2.7.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages suivants :

- Le chauffage,
- Les installations électriques,

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.
- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps d'état.

10.4 Description des travaux de plomberie – sanitaire

10.4.1 Présentation de la solution technique

Les appareils sanitaires sont alimentés en eau froide et en Eau Chaude Sanitaire (ECS) depuis les réseaux existants.

Les réseaux chemineront en faux plafond du niveau courant ou du niveau inférieur.

Chaque point de distribution terminale sera isolable par une vanne d'arrêt.

10.4.2 Description des travaux

10.4.2.1 Percements et rebouchages

L'Entrepreneur devra remettre à la Maitrise d'Ouvrage, pour accord dans un délai de 10 jours, après signature de son marché, les plans des trous et passages à effectuer dans les ouvrages en béton armé.

Ces travaux sont à la charge du présent lot.

10.4.2.2 Mise à la terre

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion (colliers).

10.4.2.3 Consignation, repérage et dépose des équipements existants

D'une manière générale, les matériels à déposer, à adapter et à remplacer dans le présent projet seront déposés et évacués en accord avec le Maître d'Ouvrage. L'Entreprise devra assurer l'isolement par bouchonnage et la protection des réseaux à conserver, ainsi que le repérage par bandes de couleurs des parties maintenues en activité. Les raccordements électriques seront aussi isolés et consignés.

L'évacuation et le traitement des déchets se feront dans le cadre d'une filière agréée. L'Entreprise prévoira un budget forfaitaire qu'elle consolidera par la visite préalable du chantier.

Il sera prévu la consignation, l'isolement, la dépose, la repose ou l'évacuation le cas échéant des éléments suivants :

- Des réseaux d'EF, d'ECS et d'EU existants non conservés dans le cadre de l'opération,
- Les appareils sanitaires existants non conservés dans le cadre de l'opération,

10.4.2.4 Origine des piquages

Les piquages seront réalisés sur la distributions principales existantes cheminant à proximité au niveau inférieur.

10.4.2.5 Réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire

Les réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire seront exécutés en tube cuivre écroui, traité anticorrosion avec certificat ACS.

Les réseaux d'eau froide et d'ECS chemineront en plafond des locaux avec descentes ou remontées ponctuelles et réseaux en plinthe pour alimenter les différents appareils sanitaires.

Il sera prévu toutes les pièces de raccordement spéciales entre canalisations de diamètres et de natures différents. Les emboîtements et assemblages seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux.

Des robinets d'arrêt en laiton seront prévus sur chaque appareil isolé, alimenté individuellement et sur chaque tronçon desservant un groupe d'appareils ou un local.

Les réseaux seront réalisés de façon à permettre les purges ou vidanges totales en cas de nécessité pour chaque tronçon. Afin d'éviter le développement des légionelles, un bouclage du réseau d'ECS (Température minimum retour = 55°C) ou traçage électrique selon le réseau d'origine ainsi qu'une limitation des bras morts (< 3 litres) seront prévus.

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux.

Les tuyauteries d'EF passant en local technique, faux plafonds, gaines techniques, locaux non chauffés, etc., seront calorifugées.

Tous les réseaux d'ECS (et bouclage associé) sont calorifugé par manchon de mousse élastomère ($\lambda \leq 0{,}036$ W / m.K) disposant des épaisseurs suivantes :

- 19 mm pour les réseaux cheminant en faix plafond et dans les locaux chauffés,
- 32 mm pour les réseaux cheminant dans les locaux techniques et les locaux non chauffés.

Toutes les vannes d'isolement disposeront d'une boite de calorifuge permettant d'assurer la continuité du calorifuge du réseau ECS.

Identification et étiquetage

Les canalisations seront marquées avec des étiquettes de marquage comprenant le nom du fluide, sa couleur et le sens d'écoulement. Cette identification se situera près des vannes de sectionnement, aux jonctions et changements de direction, avant et après les cloisons et tous les 10 m pour les longueurs droites. L'identification sera conforme à la norme NFX 08.100. Tous les accessoires et la robinetterie seront repérés.

10.4.2.6 Evacuations

Les évacuations des appareils sanitaires seront raccordées aux réseaux existants en sous face de la dalle du niveau 0. De ce fait, il sera prévu à la charge du présent corps d'état, des interventions au sein du service situé en dessous de la zone travaux. Ainsi, le titulaire aura à sa charge la dépose et repose du plafond nécessaire à toutes sujétions.

Les évacuations des appareils sanitaires et climatisations seront réalisées en tuyaux PVC-M1 NF, y compris tous raccords, colliers, bouchons de dégorgement, etc. Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées en pied de biche sur les collecteurs. Des manchons coupe-feu seront prévus sur les évacuations dont les diamètres sont supérieurs à 100 mm.

10.4.2.7 Panoplie de filtration

La salle de soins 3 nécessite une alimentation en eau froide sanitaire filtrée à 0,2 microns. A ce titre, une panoplie de filtration sera mise en œuvre.

Elle sera composée de :

- Une vanne d'isolement
- Un filtre à cartouches triplex ou 3 filtres à cartouches single (3 étages de filtration : 50 microns, 5 microns, 0,2 microns)
  - Porte filtres 3 pièces avec clé de démontage, équerre de fixation et raccords
  - Tête en polypropylène renforcé
  - Cuve transparente ou opaque selon l'étage de filtration
  - Joint torique EPDM ou silicone qualité alimentaire
  - Format 10''
- Une vanne d'isolement bouchonnée
  - Débit minimum à assurer : 3 l/min
  - Débit nominal souhaité : 4 l/min

Les matériels devront disposer de la certification ACS.

10.4.2.8 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront de 1er choix en porcelaine blanche, équipés de robinetterie robuste pour usage intensif répondant à la NF robinetterie sanitaire et à la NF 18.201. Ils seront garantis 10 ans. L'ensemble de la robinetterie sera à cartouches céramiques et équipée de filtres et clapets anti-retour, sans tirette de vidage, avec bec équipé de brise-jet, finition nickel-chrome, alimentations par flexibles en téflon résistant à la température et au choc chloré. Tous les robinets seront chromés.

Les vidages des lavabos et vasques seront avec bondes à grilles en inox, sans bouchon ni trop-plein, avec siphons repoussés contre le mur. Le dessus des appareils sera au plus à 0,95 m du sol et le dessous au moins à 0,70 m pour les autres appareils que PMR. Les appareils sanitaires courants pour personne à mobilité réduite auront une hauteur de pose entre 70 cm (arase inférieure) et 80 cm (arase supérieure).

Pour mémoire :

- Les renforts nécessaires à la pose des appareils sanitaires sont à la charge du présent corps d'état,
- Les fixations dans les revêtements muraux étanches seront réalisées suivant les prescriptions du poseur des revêtements muraux.

10.4.2.8.1 Vasque sur plan

- Vasque à recouvrement de marque Jacob Delafon type Patio ou équivalent

Porcelaine vitrifiée sans trop plein
Dimensions 56x43cm
A recouvrement sur plan menuisé du lot menuiserie
Le présent lot devra la fourniture du gabarit de découpe au lot menuiserie



- Robinetterie mitigeuse de marque DELABIE type 2520L ou équivalent

Robinetterie lavabo avec bec fixe H85 L 130
Commande par levier L150
Cartouche céramique Ø40 avec butée de limitation de température maximale pré-réglée

Corps en laiton chromé avec fixation renforcée par 2 tiges inox et contre-écrous
Livré avec flexibles inox tressé en PEX 3/8''
Les robinetteries devront pouvoir être équipées de filtres terminaux

- Vidage complet sans bonde, avec grille inox et siphon PVC à culot démontable

Localisation : Local plâtre

10.4.2.8.2 Lave mains

- Lave-mains en résine de marque Topdéco et de type Topomains ou équivalent

Matériau : Résine minérale « solidSurface »
Résine résistante aux produits de désinfection et acide péracétique
Entièrement réparable suite aux impacts ou aux chocs par rajout de matière et ponçage
Résine non poreuse et homogène
Finition satinée
Aucun traitement de surface
Résistance au feu / fumée : Bs 1/d0
Coloris : Blanc ice
Absence de joints
Aucune zone de rétention d'eau
Bonde intégrée dans la masse
Dosseret H620mm
Vide technique de 86mm derrière le dosseret
Dimensions cuve : 463x337x250mm
Fixation par platine en acier galvanisé
Dimension lave mains : L 494 x l 449 x H 870mm



- Robinetterie électronique de marque DELABIE type Tempomatic 4 mural ou techniquement équivalent

Robinet de lavabo électronique mural pour fixation sur panneau
Boitier électronique IP65 indépendant
Alimentation sur secteur avec transfo 230/12V
Bec et embase à intérieur lisse
Débit ajustable de 1,4 à 6l/min
Rinçage périodique paramétrable (toutes les 24h après la dernière utilisation)
Détecteur de présence infrarouge en bout de bec
Cellule de détection indépendante à poser sur panneau mural
Les robinetteries devront pouvoir être équipées de filtres terminaux

- Mitigeur thermostatique de marque DELABIE et de type Premix compact M1/2'' 733015 ou techniquement équivalent

Sécurité antibrûlure
Température réglable de 30 à 60°C verrouillable

Localisation : Local C009

10.4.2.8.3 Vidoir mural

- Vidoir mural de marque Jacob Delafon type Norma ou équivalent

Grille porte seau chromée
Siphon en PVC à culot démontable



- Robinetterie mélangeuse murale

Robinetterie murale avec rosace
Bec orientable de 200mm
Les robinetteries devront pouvoir être équipées de filtres terminaux

Localisation : Local désinfection

10.4.2.8.4 Attentes

Le présent lot devra des attentes pour l'alimentation d'équipements qui seront mis en place ultérieurement par le Maître d'Ouvrage.

Salle de soins 3

- Attente eau froide murale sur vanne (eau filtrée à 0,2 microns)
- Attentes pour alimentation (EF + EC) et évacuation d'une vasque

Salle de soins 4

- Attentes pour alimentation (EF + EC) et évacuation d'une vasque
- Attente PVC DN40 au sol pour évacuation du fauteuil dentaire

Local désinfection

- Attente PVC DN40 pour évacuation d'un nettoyeur ultrasons
- Alimentations EF + EC 15x21 d'un laveur
- Attente HTA ou cuivre DN40 pour évacuation d'un laveur (eau à 93°C)

10.4.2.9 Autocontrôles et essais

10.4.2.9.1 Autocontrôles

L'entreprise procède à un autocontrôle, pour lequel elle nomme en début de chantier un responsable.

L'autocontrôle est réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des études : l'entreprise est entièrement responsable de la conception de tous les ouvrages dont elle établit le projet. Ses études sont transmises pour approbation au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique. L'approbation par ces tierces-parties des études, des documents et procédés d'exécution, laisse subsister l'entière responsabilité de l'entreprise en ce qui concerne la conception de l'ouvrage.
- Au niveau des fournitures : quel que soit leur degré de finition, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage : l'entreprise s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques soient convenablement stockées et protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre : le responsable des contrôles internes de l'entreprise s'assure que la réalisation est faite conformément aux DTU, aux règles de l'art, etc.
- Au niveau des essais : l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites du marché. Elle fournit les résultats obtenus au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique.

L'entreprise communique au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique le programme de ses vérifications techniques. L'entreprise intègre dans son forfait de rémunération le coût de cet autocontrôle.

10.4.2.9.2 Essais

Généralités

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux défectuosités éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

4. les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux,

5. les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre,

6. les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soient les températures des fluides ou des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements, …

Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins un mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des brèches, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans,
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé,
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité,
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place,
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants,
- Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques,
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés,

- Des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol,
- Des purges points hauts,
- Des raccordements aux siphons des bacs de condensats,
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique,
- De la mise à la terre de tous les matériels,
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres corps d'états,
- Du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées,
- Le bon fonctionnement des machines, des équipements électrotechniques, des automatismes et des alarmes.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale, ce qui ne dispense pas l'Entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le Maître d'Œuvre demandera la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'Entreprise.

La pression d'épreuve sera réalisée avec une pression égale à deux fois et demie la pression de service.

Les vérifications d'épreuve pourront notamment être effectuées sur tout ou partie des réseaux d'eau potable et ECS,

L'Entreprise devra remettre les originaux et trois copies des procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux. Seront également éprouvées les centrales d'air importantes.

Ces vérifications seront effectuées tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elles sont concluantes, elles seront refaites en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

Les vérifications d'étanchéité seront effectuées sur tous les réseaux hydrauliques et aérauliques.

10.4.2.9.3 Canalisations

Eaux froides, eaux chaudes :

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique.

Le temps d'observation sera de 4 heures, pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se relever.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être énumérées ou situées en faux plafond seront au préalablementessayées à la pompe hydraulique à 1 kg de pression sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés.

Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce, avant la peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service.

Dans le cas où une chute fuirait, il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la fumée, à la pression d'air ou à la pression de l'eau.

Appareils et robinetterie

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement, à savoir :

- Marche - arrêt,
- Manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop plein (fuites éventuelles),
- Durée de remplissage et de vidange des chasses de wc (cet essai pourra être fait avec 5 feuilles de papier hygiénique froissées),
- Que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement,
- Solidité des fixations des appareils suspendus qui devront supporter une charge.

10.4.2.9.4 Rinçage

Après épreuve, chaque réseau sera rincé plusieurs fois jusqu'à la propreté parfaite.

Si l'Entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc, ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toute façon, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'Entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une Entreprise spécialisée.

Les rinçages seront réalisés par l'Entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de la terminaison de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera à des sondages pour contrôles de propreté des réseaux.

S'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés, l'Entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

A réception des réseaux de plomberie-sanitaires, l'entreprise réalisera une analyse bactériologique, afin d'en apprécier sa conformité vis-à-vis du réseau actuel.

10.4.2.9.5 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre, et consisteront en :

- Vérification du sens d'écoulement dans les appareils - vannes, clapets anti-retours, vannes trois voies motorisées, etc.,
- Vérification du fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité,
- Vérification du sens d'écoulement vers points bas,

- Vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,

10.4.2.9.6 Essais de fonctionnement

Généralités

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels de plomberie.

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires, certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce corps d'état devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'Œuvre ou du Contrôleur Technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure pour vérifications et essais

L'Entreprise devra s'équiper d'un certain nombre d'instruments de mesure portatifs qui serviront à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront enregistreurs de température et d'humidité.

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer des mesures acoustiques conformes à la réglementation en vigueur.

Essai de fonctionnement.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

- Appareil sanitaire :
  - Débit d'eau
  - Fonctionnement robinetterie,
  - Vérification des vannes d'arrêt,
  - Vérification de la bonne évacuation des eaux
- Réseaux hydrauliques
  - Vérification de l'équilibrage,
  - Essais des régulations terminales,
  - Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
  - Vérification de l'absence de condensation.
- Régulations générales et alarmes
  - Essai régulation en fonction de la température extérieure,

- Vérification de la constance des températures de fluides,
- Vérification des réponses des thermostats,
- Simulation des alarmes et vérification des actions provoquées,
- Simulation de déclenchement de clapets coupe-feu et vérification des actions provoquées.

10.4.2.9.7 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour but de vérifier la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci est en dépression.

Vérification que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204, ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ils porteront, entre autres sur :

- les robinetteries - vibrations de porte-clapets ou clapets mal ajustés,
- les bondes et siphons, bruits de passage dus à la mauvaise forme ou à une section mal proportionnée,
- les clapets.

10.4.2.9.8 Essais AQC

L'entrepreneur devra procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions de l'Agence Qualité Construction.

Les résultats devront être transcrits sur des procès-verbaux établis par l'AQC.

Ces pièces seront à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels.

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, les ouvrages de plomberie sanitaire.

L'entrepreneur devra intervenir sur le site suivant la saison pour effectuer des vérifications en fonction de la température extérieure.

L'entrepreneur aura également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc.). La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard. Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et de régulation.

Ils porteront sur :

- Le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires.

- La simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.
- Le dialogue avec les réseaux locaux de communication.
- La simulation des contrôles et conduites optimisés.

La Maîtrise d'œuvre pourra assister à tous les essais.

Les cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent corps.

11 PHASAGE ET PLANNING DE L'OPERATION

11.1 Phasage de l'opération

Les plans de phasage de l'opérations sont joints au présent DCE.

11.2 Planning de l'opération

Le planning de l'opération est joint au présent DCE.