CCTP

Emetteur : **Sébastien FREREJOUAN**
06 32 13 90 24

sébastien.frerejouan@bureauveritas.com

Date d'émission : **lundi 7 septembre 2026**
Révision : **Indice 1**

C A H I E R DES CHARGES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

LOT N°7 CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION / PLOMBERIE

LUNEVILLE (54)

MISE EN ACCESSIBILITE ET MISE A NIVEAU DES INFRASTRUCTURES VDI DU TRIBUNAL DE PROXIMITE

PHASE PRO / DCE

Maitre d'ouvrage **MINISTERE DE LA JUSTICE**
20 Boulevard de la Mothe
54000 NANCY

Maitre d'œuvre **BUREAU VERITAS SOLUTIONS**
4 rue du Parc
67205 OBERHAUSBERGEN

Date(s)	Indice(s)	Modification(s)	Rédacteur(s)	Vérificateur(s)
07/05/2026	*0*	*Première diffusion DCE*	*SF*	*JW*
10/08/2026	*1*	*Modification principes généraux + PSE + AM*	*JW*	
03/09/2026	*2*	*MAJ suivant observations MOA*	*SF*	*CZ*

1. OBJET DE L'OPERATION 5

1.1 LOCALISATION DE L'OUVRAGE 6

1.2 OBJET DES TRAVAUX 7

1.2.1 Périmètre et / ou zones d'interventions 7

1.2.2 Phasage des travaux 7

1.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES 8

1.3.1 Consistance des travaux 8

1.3.2 Connaissance des lieux et du projet 9

1.3.3 Prestations et études 9

1.3.4 Exécution des travaux 10

1.3.5 Documents a fournir 10

1.3.6 Performances et garanties 11

1.3.7 Qualifications 11

1.3.8 Présence d'amiante : travaux en SS4 11

2. GENERALITES 13

2.1 Obligations de l'entreprise 13

2.2 Références règlementaires 13

2.2.1 Documents techniques 13

2.2.2 Prescriptions générales 14

2.2.3 Prescriptions particulières 17

2.3 Limites de prestations 22

2.3.1 Lots 01 : GO 23

2.3.2 Lot 01 : GO - Charpente bois 23

2.3.3 Lot 01 : GO - Couverture 23

2.3.4 Lot 02 : Menuiseries extérieures 24

2.3.5 Lot 03 : Cloisonnement – Doublage – Faux-plafond 24

2.3.6 Lot 04 : Menuiseries intérieures 24

2.3.7 Lot 05 : Revetements de sol - faïences 25

2.3.8 Lot 07 : Electricité – Informatique 25

2.3.9 Lot 08 : Revêtements muraux 25

2.3.10 Lot MOA 26

2.4 DOE 26

2.4.1 Version dématérialisée sur CD-Rom ou clé USB 26
2.4.2 Remise du DOE 26
2.4.3 Contenu du DOE 27

2.5 Durée des travaux 28

3. Principes de conception 29

3.1 Hypothèses climatiques 29

3.2 Charges et surcharges 29

3.3 Etudes, dimensionnement 29

3.3.1 Caractère et nature des énergies disponibles 29
3.3.2 Etude thermique 30
3.3.3 Contraintes acoustiques 31
3.3.4 Conception des réseaux hydrauliques 33
3.3.5 Dimensionnement des radiateurs 34
3.3.6 Conception des réseaux de ventilation 35
3.3.7 Principes de dimensionnement des équipements : 36
3.3.8 Principes de dimensionnement des réseaux ECS et EFS: 37
3.3.9 Principes de dimensionnement des réseaux EU/ EV et EP: 37
3.3.10 Bases de conception eau 38
3.3.11 Calorifuge des réseaux 39

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX 41

4.0 Généralités 41

4.1 Études d'execution 41

4.2 Descriptif des Travaux 42

4.2.1 Travaux préparatoires 42
4.2.2 Travaux de CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION 44
4.2.3 Travaux de PLOMBERIE 46

4.3 Electricité 50

Généralités 50

4.4 Travaux divers 51

4.4.1 Raccordement de la base vie et des installations de chantier. 51

4.4.2 Passage camera 51
4.4.3 Percements, traversées de parois. 52
4.4.4 Etiquettes et repérages des réseaux et équipements. 52
4.4.5 Essais – Mise en service 52
4.4.6 Analyses 52

5. STD (SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLES) 55

5.1 Chauffage – Climatisation – Ventilation 55
5.1.1 Unité extérieure 55
5.1.2 Unités intérieures 57
5.1.3 Conduites cuivre frigo 58
5.1.4 Ventilation 59
5.1.5 Accessoires réseaux ventilation 60
5.1.6 Canalisations 61
5.1.7 Calorifuge 65

5.2 Plomberie 67
5.2.1 Appareils sanitaires 67
5.2.2 Robinetterie des appareils 70
5.2.3 Acastillage 71
5.2.4 Canalisation 73
5.2.5 Calorifuge 76

5.3 Electricité 77
5.3.1 Electricité 77

5.4 Repérages des réseaux et des équipements 83
5.4.1 Généralités 83
5.4.2 Schéma d'affichage 84
5.4.3 Repérage des fluides 84
5.4.4 Repérage des appareillages 85
5.4.5 Repérages électriques 86

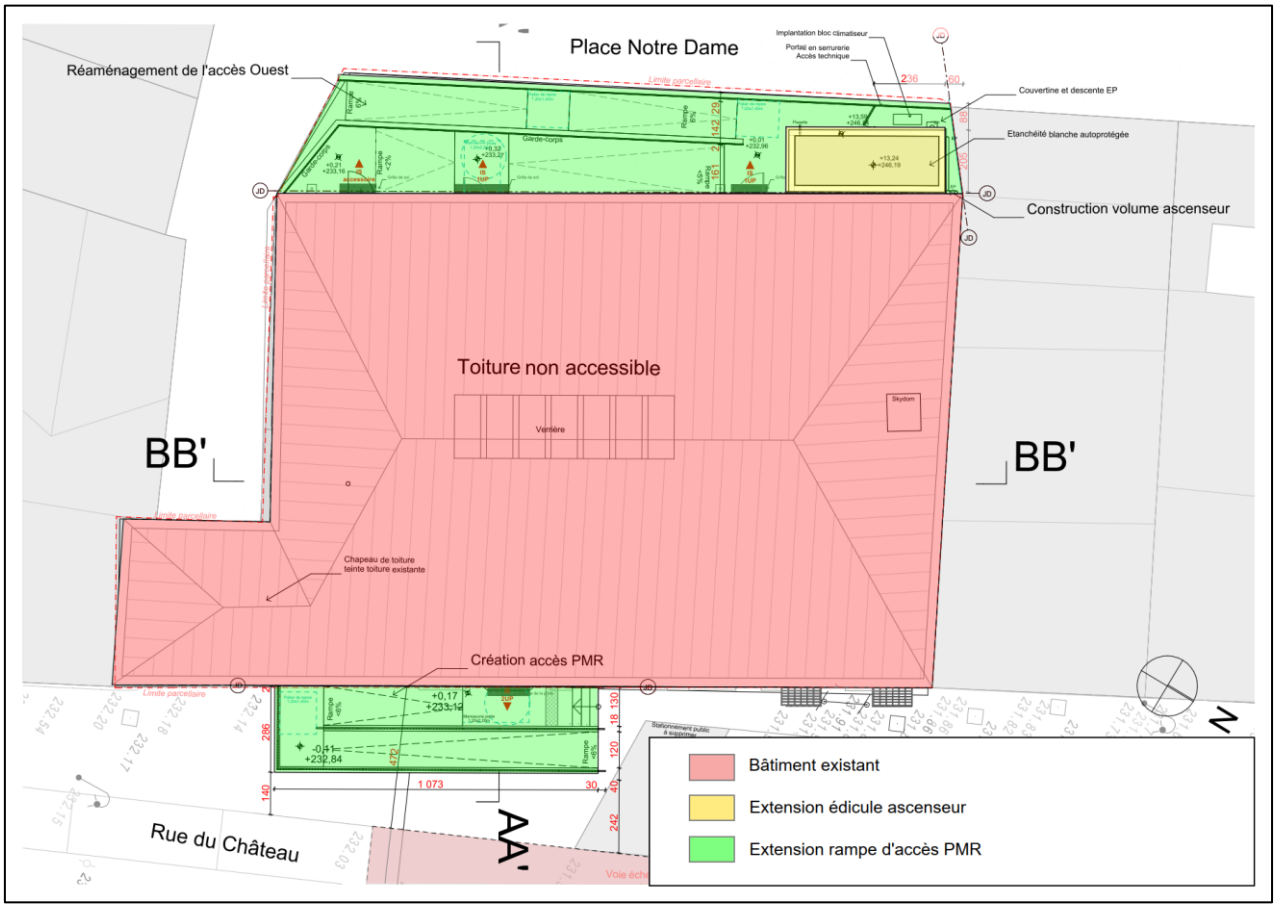
6. Annexes 89

1. OBJET DE L'OPERATION

L'objet de l'opération est la mise en accessibilité PMR et la mise à niveau des infrastructures VDI du Tribunal de Proximité de Lunéville, afin d'améliorer l'accessibilité pour les usagers en situation de handicap, de lever les non-conformités incendie, et de moderniser les réseaux multimédia (VDI : voix, données, images) en maintenant l'activité du site.

Le projet vise à restructurer les espaces existants (accès, circulations, salle d'audience), optimiser les surfaces fonctionnelles, améliorer l'acoustique et la sécurité, et mettre le site en conformité avec les exigences réglementaires (PMR, SSI type 4, VDI, ventilation).

Les travaux portent à la fois sur le corps de bâtiment historique (RDC/R+1/R+2, bâti du XVIII), une extension (édicule ascenseur) et les abords (plateforme, rampes, réseaux enterrés).



1.1 LOCALISATION DE L'OUVRAGE

Les locaux du Tribunal de Proximité de Lunéville concernés par l'opération sont situés au 7 rue du Château, 54300 Lunéville, en secteur patrimonial remarquable (SPR Lunéville, zone UAI PLU).

Le bâtiment se trouve sur une propriété du ministère de la Justice formant une unité foncière bâtie et close, intégrée au patrimoine judiciaire. Il est inséré dans un ensemble urbain comprenant notamment :

- Des monuments historiques voisins.
- Des constructions administratives et résidentielles en périphérie immédiate.
- Des voiries et espaces publics (Place Notre-Dame, rue du Château).

L'accès principal se fait par la façade Est (rue du Château) ; accès secondaire Ouest (Place Notre-Dame).

L'objet de l'opération est un programme de mise en accessibilité PMR et mise à niveau des infrastructures VDI du Tribunal de Proximité de Lunéville, afin d'améliorer l'accessibilité pour les usagers en situation de handicap, de lever les non-conformités incendie, et de moderniser les réseaux multimédia (VDI : voix, données, images) en maintenant l'activité du site. Le projet vise à restructurer les espaces existants (accès, circulations, salle d'audience), optimiser les surfaces fonctionnelles, améliorer l'acoustique et la sécurité, et mettre le site en conformité avec les exigences réglementaires.

Les interventions se concentrent sur RDC/R+1/R+2 et extensions extérieures, tel que représenté aux plans PIC/phasage. Les travaux portent à la fois sur le corps de bâtiment historique (RDC/R+1/R+2, bâti du XVIII), l'extension (édicule ascenseur) et les abords extérieurs (plateforme, rampes, réseaux enterrés).



Figure 1 : Vue aérienne du site - source Google Earth

1.2 OBJET DES TRAVAUX

1.2.1 PERIMETRE ET / OU ZONES D'INTERVENTIONS

L'opération et les zones d'interventions, aux abords, sur et dans le bâtiment, comprennent les travaux suivants :

Corps de bâtiment historique (RDC/R+1/R+2) :

- Mise en conformité accessibilité PMR (rampes, ascenseur, sanitaires),
- Mise en conformité sécurité incendie (SSI, cloisons CF1h),
- Mise à niveau des infrastructures VDI (précâblage, serveur),
- Création de ventilation mécanique
- Réaménagement des locaux
- Traitement de pathologies (fissures faïence, humidité).

Extension :

- Edicule ascenseur (béton armé).

Aménagements extérieurs :

- Plateforme/rampes PMR, réseaux enterrés, garde-corps, étanchéité zinc.

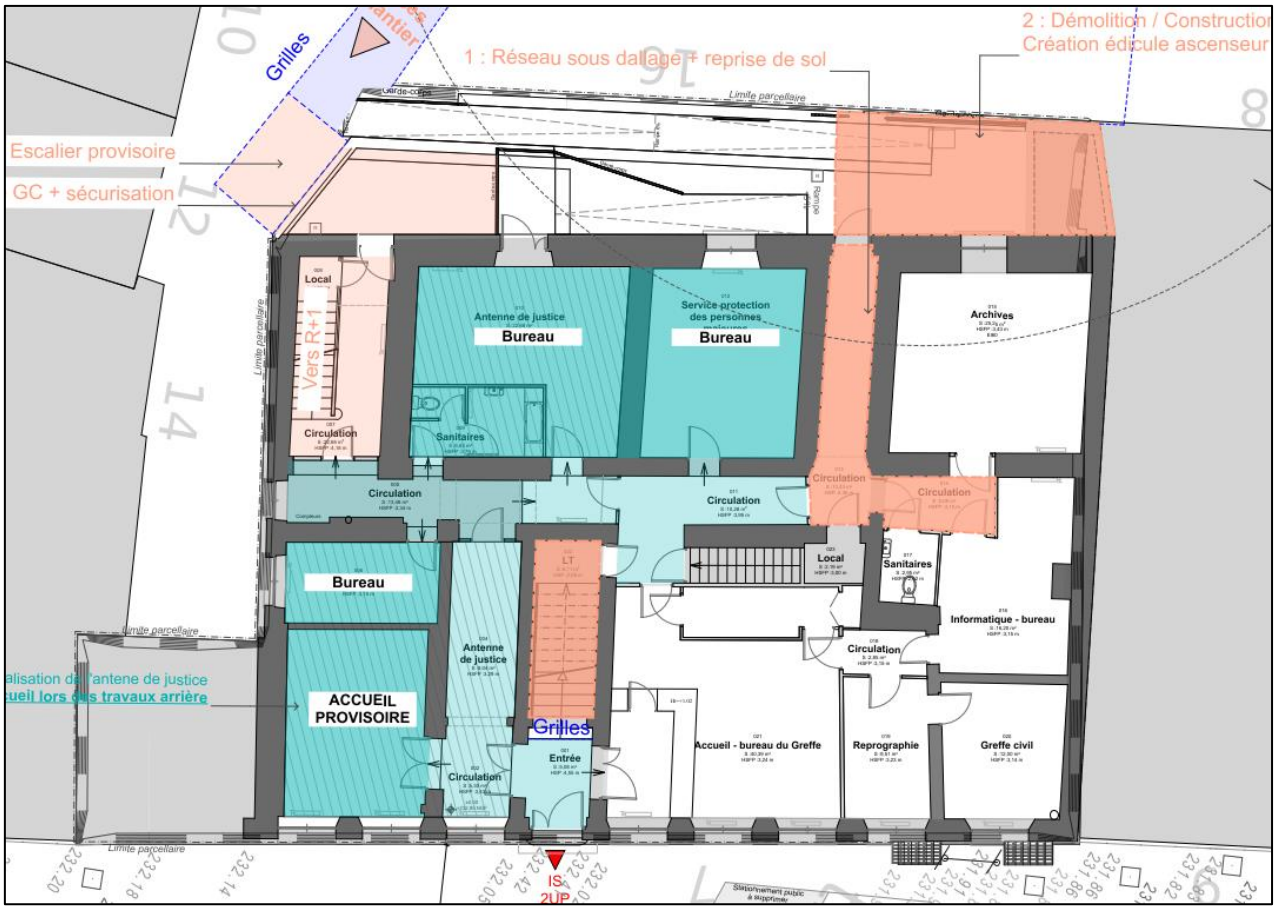
Hors périmètre du présent projet :

- Diagnostics amiante/plomb complémentaires (en cours phase PRO)
- Déménagement mobilier/équipements sensibles (MOA)
- Fourniture/pose mobilier neuf
- Curage canalisations existantes (si diagnostiqué)

1.2.2 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux seront phasés conformément aux indications des plans de phasages et plans d'installation de chantier, annexés au dossier de consultation.

L'activité du site sera partiellement maintenue pendant la durée des travaux. Les activités du Tribunal seront concentrées au RDC, pendant cette période, dans les locaux actuellement occupés par l'Antenne de Justice (repéras en bleu ci-dessous).



Les accès des personnels du site et personnel de chantier seront déplacés suivant les phases. Les flux resteront séparés pendant toute la durée de l'opération.

1.3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES

1.3.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot comprennent la fourniture, le transport, la mise en œuvre et le parfait achèvement de tous les ouvrages décrits dans le présent CCTP et représentés sur les plans, incluant toutes les sujétions et accessoires nécessaires à leur complète réalisation.
Font partie intégrante de la prestation :

- La fourniture, le transport et la manutention et le stockage de tous les matériaux et équipements sur le chantier.
- La réalisation des prototypes et/ou échantillons suivant demande MOA et locaux témoins selon prescriptions du CCTP lot 00 – Prescriptions communes ;
- La pose, l'installation et le raccordement de tous les ouvrages, ainsi que toutes les préparations de supports nécessaires.
- Les protections de toute nature (collectives et individuelles) pour les ouvrages neufs et existants.
- L'établissement de tous les plans d'exécution et de détails (EXE) nécessaires à la réalisation des ouvrages, à soumettre pour approbation à la Maîtrise d'Œuvre. Ces plans devront être coordonnés et validés par les titulaires des autres lots concernés, afin de garantir la parfaite compatibilité des interfaces.

- Les essais, la mise en service des installations, la réception des ouvrages et la formation des utilisateurs
- La fourniture des dossiers des ouvrages exécutés DOE, procès-verbaux de conformité et d'essais.
- Le nettoyage régulier des zones de travail, de leurs abords et des ouvrages exécutés.

Nota : Dans le cas où des variantes ou modifications proposées par l'entreprise impacteraient les performances globales du bâtiment (thermiques, acoustiques, structurelles, etc.), l'entreprise assumera intégralement les coûts des études de recalcul ou de mise à jour nécessaires, ainsi que les éventuelles adaptations constructives qui en découlent.

Le caractère forfaitaire du marché est rappelé. L'entreprise est tenue de réaliser toutes les fournitures et travaux complémentaires indispensables au parfait achèvement des ouvrages, conformément aux Règles de l'Art, aux normes et DTU en vigueur, ainsi qu'à l'ensemble des documents contractuels, même si ces éléments ne sont pas explicitement décrits ci-après.

L'entreprise devra joindre impérativement avant travaux :
- Les plans d'exécution et de calepinage principaux.
- Les détails techniques de principe et d'assemblage.

Ces documents seront fournis sous format papier et numérique (PDF, DWG, DXF) pour analyse.

1.3.2 CONNAISSANCE DES LIEUX ET DU PROJET

1.3.2.1 Connaissance du site

L'entreprise est réputée avoir une parfaite connaissance du site et de son environnement, ainsi que des contraintes qui y sont liées (accès, stockage, voisinage, etc.). Elle ne pourra se prévaloir d'une méconnaissance des lieux pour justifier une modification de son offre ou des délais.

1.3.2.2 Accès

L'accès au site sera assuré au moyen d'un badge fourni par la maîtrise d'ouvrage, permettant l'entrée par le portail extérieur, l'accès aux zones de travaux ainsi qu'aux locaux de base vie.

1.3.2.3 Prise de connaissance du projet

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du projet dans sa globalité avant de remettre son offre. Cette obligation inclut :
- L'ensemble du dossier de consultation : Toutes les pièces écrites (CCTP, CCAP, PGC, rapports d'études) et graphiques (plans d'architecte, plans techniques).
- Les aspects fonctionnels et architecturaux : La destination des locaux, les flux, et les exigences esthétiques du projet.
- Les prestations des autres lots : Une analyse approfondie des interfaces avec les autres corps d'état est requise afin d'anticiper toute difficulté. Cette coordination devra être maintenue durant toute la durée du chantier, notamment par une présence active aux réunions de synthèse.

Toute argumentation fondée sur une méconnaissance de ces éléments sera rejetée. De même, l'entreprise ne pourra arguer d'erreurs ou d'omissions dans le dossier pour se soustraire à ses obligations ou pour formuler une demande de supplément.

1.3.3 PRESTATIONS ET ETUDES

1.3.3.1 Prestations prévues au lot

L'entreprise doit obligatoirement remettre son offre en utilisant le cadre de DPGF (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) fourni au format Excel, en respectant scrupuleusement l'ordre et le contenu des articles.

Les dimensions figurant sur les plans sont données à titre indicatif. Il incombe à l'entreprise de procéder à ses propres relevés sur site avant toute mise en fabrication. Elle doit assurer la parfaite adaptation de ses ouvrages aux supports (gros œuvre, charpente, etc.) et aux contraintes des autres corps d'état, en conformité avec les normes et DTU applicables.

1.3.3.2 Études d'exécution (EXE)

L'entreprise doit réaliser l'ensemble des études d'exécution (EXE) relatives à son lot, en se basant sur les principes définis par la Maîtrise d'Œuvre. Ces études comprennent notamment :

- Les plans d'implantation, de repérage et de calepinage.
- Les détails de mise en œuvre, de fixation et de raccordement.
- Les notes de calcul de dimensionnement (si applicable).
- La définition et la fiche technique de tous les composants et accessoires.

Toutes investigations complémentaires (sondages, essais, etc.) jugées nécessaires par l'entreprise pour mener à bien ses études sont à sa charge.
L'entreprise est tenue de consulter le rapport du Bureau de Contrôle et le Plan Général de Coordination (PGC) du coordonnateur SPS et d'intégrer leurs prescriptions dans ses études.

1.3.4 EXECUTION DES TRAVAUX

1.3.4.1 Préparation, fabrication et logistique

L'entrepreneur doit prévoir, installer et maintenir tous les moyens d'accès, de levage et d'échafaudage nécessaires à la bonne exécution de ses prestations.
L'approvisionnement, le transport, le stockage et la mise en œuvre des ouvrages devront être organisés de manière à ne causer aucune dégradation et à garantir la bonne conservation des matériaux.

Nota : Il est rappelé que la prestation du présent lot inclut tous les ouvrages relevant de sa compétence et figurant sur les plans, y compris ceux qui ne seraient pas explicitement listés dans la DPGF. L'entreprise a l'obligation de signaler par écrit toute omission constatée et de chiffrer les ouvrages manquants dans son offre, en joignant un mémoire justificatif.

1.3.4.2 Qualité d'achèvement

Tous les ouvrages devront être livrés complets, posés, réglés et en parfait état de fonctionnement. Le niveau de finition doit être irréprochable et conforme aux attentes de la Maîtrise d'Ouvrage et aux règles de l'art.
L'entreprise doit user de son expertise professionnelle pour interpréter les documents et suppléer aux détails qui ne seraient pas explicitement mentionnés, afin de garantir un ouvrage fini, fonctionnel et durable.

1.3.4.3 Protection d'ouvrage

Chaque entreprise assure, à ses frais, la protection, la conservation et la remise en état de ses ouvrages jusqu'à la réception, ainsi que le maintien des protections provisoires et le nettoyage des ouvrages et de leurs abords.

1.3.4.4 Gestion des nuisances

L'entreprise s'engage à prendre toutes les dispositions nécessaires pour minimiser les nuisances sonores, visuelles et environnementales liées à ses travaux, particulièrement à proximité des zones occupées.

1.3.5 DOCUMENTS A FOURNIR

1.3.5.1 Pour visa avant exécution

- Les plans d'exécution (EXE) complets.

- Les fiches techniques détaillées de tous les matériaux, produits et composants pour approbation par la Maîtrise d'Œuvre.
- Les procès-verbaux d'essais et avis techniques en cours de validité.
- Les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaires (FDES) des produits concernés.

1.3.5.2 En début de chantier

- Présentation des échantillons des principaux matériaux et finitions sur un panneau qui restera sur le chantier jusqu'à la réception.
- Le cas échéant, réalisation d'un prototype ou d'une zone témoin pour validation.

1.3.5.3 En fin de chantier (pour le DOE)

L'entreprise remettra, sous format papier et numérique, un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) complet, comprenant :

- L'ensemble des plans d'exécution mis à jour et conformes à l'exécution.
- Les notices techniques, de fonctionnement et de maintenance de tous les équipements et matériaux mis en œuvre.
- Les coordonnées des fabricants et fournisseurs.

1.3.6 PERFORMANCES ET GARANTIES

1.3.6.1 Performances techniques

Les ouvrages devront respecter les performances définies dans les pièces spécifiques du marché (CCTP, études techniques, etc.), notamment en matière de :

- Sécurité Incendie : Les matériaux et systèmes devront posséder les classements de réaction et de résistance au feu (PV à l'appui) exigés par la réglementation ERT et les prescriptions du projet.
- Performance Acoustique et Thermique en conformité avec les exigences du projet

1.3.6.2 Garanties

Outre les garanties légales (parfait achèvement, bon fonctionnement, décennale), les garanties contractuelles de l'entreprise sont étendues à la bonne tenue dans le temps des finitions, des couleurs et de l'aspect général des ouvrages, sous réserve d'un entretien réalisé conformément à ses préconisations.

1.3.7 QUALIFICATIONS

L'entreprise devra disposer d'une expérience confirmée en installation, modification, mise en service et réglage d'installations de plomberie, chauffage, ventilation et climatisation. Elle devra être en mesure d'assurer les études d'exécution, les plans de réservation, les essais, le rinçage, la désinfection, l'équilibrage des réseaux et la remise des documents de récolement.
Elle devra justifier de qualifications professionnelles adaptées aux prestations réalisées, notamment de type QUALIBAT 5111 pour la plomberie, 5311 pour la ventilation et qualifications équivalentes pour les installations de chauffage et de climatisation.
Lorsque les installations nécessitent la manipulation de fluides frigorigènes, l'entreprise devra disposer d'une attestation de capacité en cours de validité et employer du personnel disposant des attestations d'aptitude nécessaires. Les interventions électriques seront réalisées par du personnel habilité

1.3.8 PRESENCE D'AMIANTE : TRAVAUX EN SS4

Dans le cadre de ce lot de travaux, des matériaux amiantés sont susceptibles d'entrer en contact avec le périmètre de travaux.

La liste des zones concernées est définie dans le Document « *BVS Note technique Amiante SS4 & Pb tribunal de Lunéville_ind2*», et l'ensemble des repérages amiante avant travaux sont disponibles en annexe de cette présente consultation et doivent être pris en compte dans l'analyse de risques.
Lors des interventions du titulaire de ce présent lot sur des matériaux amiantés, le titulaire devra mettre en œuvre l'ensemble de la réglementation spécifique à la sous-section 4, et respecter les éléments lui incombant dans le cadre de ces travaux.

- Rédaction d'un mode opératoire adapté aux travaux
- Présence de processus adapté
- Présence de procédures spécifiques
- Mise en place des EPI (Equipement de protection individuel) et des MPC (Moyens de protections collectives) adaptés au niveau d'empoussièrement
- Personnel intervenant formé
- Personnel encadrant formé
- Suivi analytique, métrologie relative à la sous-section 4
- Gestion des déchets générés

L'entreprise devra prendre connaissance du rapport amiante avant travaux. Il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante.
L'entreprise pourra demander des relevés complémentaires en cas de doute.

2. GENERALITES

2.1 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise à l'obligation de remettre des installations complètement achevées et fonctionnelles en termes de fonctionnement, de performances et de finition.
Les prestations sont exécutées selon les Règles de l'Art et les différentes réglementations.

Le présent document a pour objet de renseigner les entrepreneurs sur la nature et l'importance des travaux à réaliser. Il est toutefois spécifié que les dispositions du présent document n'ont pas un caractère limitatif.

Avant la remise de son offre, elle vérifie sous sa propre responsabilité les opérations mentionnées dans les cahiers des charges, devis descriptif et les complète le cas échéant par tous les moyens et son pouvoir : examen des lieux, renseignements auprès du Maître d'œuvre, etc., afin de prévoir dans ses prix, l'ensemble des travaux et installations nécessaires à un complet achèvement des travaux de son marché.
Aucun supplément de prix ne sera accordé ultérieurement du fait que les renseignements pris par l'entrepreneur se soient avérés inexacts ou incomplets.

2.2 REFERENCES REGLEMENTAIRES

Les travaux, de même que les fournitures seront dans tous les cas conformes aux réglementations en vigueur à la date de l'établissement du projet.

2.2.1 DOCUMENTS TECHNIQUES

L'exécution des ouvrages respectera les prescriptions techniques conformes aux documents suivants :

- Les règles de l'Art (RAGE).
- Les règles professionnelles et interprofessionnelles.
- Documents techniques unifiés (D.T.U.) édités par les C.S.T.B.
- Textes législatifs et réglementaires édités par le C.S.T.B.
- Normes applicables aux bâtiments, éditées par le C.S.T.B.

2.2.1.1 Références aux règlements généraux

L'exécution des ouvrages respectera les prescriptions techniques conformes aux règlements suivants :

- L'ensemble des normes françaises de l'AFNOR se rapportant aux ouvrages du présent marché.
- Les règlementations, spécifications et obligations liées à l'utilisation des fluides frigorigènes, notamment NF EN 378, Norme F GAZ et règles de sécurité en ERP.
- Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'UTE (Union Technique de l'Électricité).
- Les conditions imposées par les Services de Sécurité (Nationaux, Départementaux et Communaux), Inspection du Travail et de la Sécurité Sociale (Direction des accidents du Travail).
- Le règlement sanitaire départemental.
- Les règlements particuliers des Services Publics applicables aux installations raccordées sur leurs réseaux.
- Les textes réglementaires relatifs à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Code de la Santé Publique, DGS, Arrêtés, …).
- Les règlements relatifs aux lois sur l'air et sur l'eau applicables au présent projet.

2.2.1.2 Autres textes

Sont applicables selon la nature de la Construction :

- Les réglementations relatives aux Etablissements classés

- Les réglementations relatives aux ERT (Etablissements soumis à la Réglementation du Travail)
- Les réglementations relatives aux ERP (Etablissements Recevant du Public)
- Les règlementations environnementales
- Le cahier des prescriptions de l'Assemblée Plénière des Compagnies d'assurance Incendie
- Les recommandations PROMOTELEC.
- La NFC 15-100 de 2024 applicable à partir du 01/05/25 et obligatoire
- Le décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail
- Le décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques
- Les documents A.Q.C.
- La loi du 4 Janvier 1978 et les divers textes applicables, loi concernant les assurances et les responsabilités.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraient en vigueur, l'Entrepreneur est tenu d'en référer par écrit au Maître de l'Ouvrage, en lui précisant les implications techniques et financières résultant de l'application des nouveaux textes.

Cela concerne notamment le texte d'application de la norme NF C 15-100 à compter du 01/09/25. Cela implique notamment :

- L'abandon de l'utilisation des câbles U-1000 R2V dans les établissements recevant du public (ERP) toutes catégories et dans les immeubles de grande hauteur (IGH),
- Le dimensionnement des sections de câbles
- Toutes les dispositions du texte règlementaire relatives à ce projet.

L'entreprise établira dans son offre le prix de ses installations électriques selon la NF C 15-100 en vigueur au moment de la réception des travaux.

2.2.1.3 Réglementation thermique

Le projet respectera les attentes réglementaires de la RT Existant.
Cette disposition repose sur l'article R. 173-3 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 3 mai 2007 modifié, à partir du 1er janvier 2018, par l'arrêté du 22 mars 2017.

2.2.2 PRESCRIPTIONS GENERALES

2.2.2.1 Qualifications de l'entreprise

Le soumissionnaire devra remettre une copie de sa carte de qualification professionnelle valable pour l'année en cours, notamment RGE.
Le certificat de qualification fourni par l'O.P.Q.C.B. mentionnera la qualification du corps d'état demandé ainsi que la classification pour l'importance de l'entreprise.
Pour les travaux hors qualification, joindre liste de références.
Elle produira dans le mémoire technique les qualifications et les références de projets similaires.

Dans Le mémoire technique, elle mettra en évidence ces qualifications particulièrement pour :

- Les qualifications et références de soudure des réseaux de fluides frigorigènes.
- Les qualifications et références de réalisation des installations de ventilation.
- Les qualifications et références de réalisation des installations de plomberie sous pression.
- Les qualifications et références de réalisation des calorifuges de réseaux de ventilation et de plomberie.

- Les qualifications et références de réalisation des installations électriques.

2.2.2.2 Fourniture des équipements et des matériaux

Les appareils et matériaux fournis par l'entreprise seront neufs et de première qualité.
L'entreprise fournit les fiches techniques des éléments pour validation par la maitrise d'œuvre avant leur commande et leur mise en œuvre.
La pose d'éléments non validés entrainera la dépose et la mise en conformité aux frais et dépens de l'entreprise.
Certains équipements existants seront déposés et réutilisés.

Le réemploi de matériaux ou de certains équipements ne pourra se faire que sur avis du maitre d'œuvre, notamment pour le remplacement à l'identique des radiateurs fonte. Ceux-ci seront éprouvés à une pression d'essai de 6 bars pendant 48h avant leur mise en œuvre.

2.2.2.3 Echantillons – Matériel réalisé sur mesure

Certains équipements nécessiteront la présentation d'échantillon ou de prototype, afin de vérifier leur intégration dans le projet architectural ou leur fonctionnement.
L'entreprise les présentera au Maitre d'œuvre et au Maitre d'ouvrage pour évaluation, observation ou validation. Ils resteront à leur disposition pendant toute la durée des travaux.
Ces échantillons et prototypes concernent entre autres :

- Les éléments décoratifs comme les radiateurs, les équipements visibles, thermostats, robinetterie, grilles, etc.
- Appareils sanitaires et accastillages.
- Prises de courant, boutons, appareils électriques, goulottes, etc.
- Mobilier, dispositifs d'affichage, etc.

2.2.2.4 Installations de chantier

L'entreprise de Gros Œuvre met en place les installations de chantier, comprenant la base vie.
Le présent lot assure le raccordement de la base vie en réalisant :

- Alimentation en eau froide de la base vie avec comptage.
- Collecte et évacuation des eaux usées et eaux vannes de la base vie
- Alimentation en eau froide d'un point de puisage au RDC avec comptage.
- Maintien de l'alimentation en eau froide du R+1.
- Traçage et Calorifugeage de l'alimentation EF de la base vie (raccordement électrique sur attente à proximité).
- Dépose des installations provisoires.

Elle présentera un plan d'installation de chantier (PIC) qui sera validé par le coordonnateur SPS, le Maitre d'œuvre et le Maitre d'ouvrage.
Elle doit la mise en place de ses installations de chantier afin d'assurer le confort technique, la sécurité et l'hygiène de son personnel, mais aussi la logistique liée à l'exécution des travaux de son marché.

L'entreprise met en œuvre toutes les dispositions en énergies et fluides permettant la réalisation des travaux de son marché:

- L'alimentation en eau et en électricité
- Appareillage électroportatif
- Raccordements électriques de son matériel au coffret électrique de chantier.
- Etablissement de zones de préfabrications et de stockage avec accord écrit du contrôleur SPS et du maitre d'ouvrage.

2.2.2.5 Services publics, concessionnaires, distributeurs, frais de justice

L'entreprise consulte l'ensemble des concessionnaires et intervenants externes concernés par les travaux de son marché.
Elle s'assure auprès d'eux :

- Des démarches à entreprendre
- Des dossiers à réaliser pour obtenir les autorisations de raccordement
- Des délais de transmission
- Des délais de validation
- De transmettre les dossiers au maitre d'ouvrage pour signature
- De mettre à jour les dossiers pour obtenir les autorisations nécessaires à la réception des ouvrages de raccordement.

L'entreprise adresse une copie de ses échanges au maître d'œuvre.

L'entreprise doit intégrer dans son offre les frais liés aux constats, nécessitant éventuellement l'intervention d'huissier pour :

- Les relevés et le marquage des réseaux avant leur dépose.
- Les relevés de contrôle des réseaux après leur dépose.
- Les relevés de niveau sonore avant et après travaux.
- Les constats avant/après occupation des surfaces et des locaux mis à disposition par le maitre d'ouvrage.
- Les constats de fonctionnement et de performance des installations avant travaux.
- Tout constat que l'entreprise estime nécessaire.

2.2.2.6 Garanties

La période de garantie débute à la réception des ouvrages. Elle inclut la période de garantie de parfait achèvement. Durant cette période, l'entreprise remplace ou remet en état à ses frais, pièces et main d'œuvre comprises, l'ensemble des éléments défaillants, y compris les travaux de réfection des éléments impactés par le sinistre.

L'entreprise garantit ses prestations pendant 2 ans pour les équipements non solidaires de la structure ou de la couverture.

L'entreprise garantit ses prestations pendant 10 ans pour les équipements solidaires de la structure ou de la couverture, et ceux qualifiés de désordre décennal par la jurisprudence.
L'entreprise assure la parfaite exécution de ses prestations après la réception dans le cadre de la garantie de parfait achèvement (GPA), y compris les travaux de réfection des éléments impactés par le sinistre.
Après la réalisation du constat de parfait achèvement des travaux, la caution de garantie est libérée dans les conditions décrites par le CCAG Travaux et le CCAP.

2.2.2.7 Eléments inclus dans l'offre

L'Entreprise titulaire du marché aura à sa charge :

- Les études d'exécution,
- La synthèse de ses études, et la vérification des interférences avec les réseaux et équipements des autres lots,
- La fourniture, le transport sur site, l'entreposage provisoire du matériel,
- La mise en place du matériel décrit plus loin dans le document, conformément aux prescriptions du présent CCTP,
- La fourniture, la pose, la fixation, le raccordement et tous repérages de l'ensemble des équipements du présent marché,
- La fourniture, la mise en œuvre et les raccordements de tous les appareillages et organes nécessaires au bon fonctionnement de l'installation,

- Tous percements, scellements, rebouchages pour les canalisations et matériels de sa prestation,
- L'ensemble des protections nécessaires, y compris les mises en sécurité des compagnons pour la bonne réalisation de ces prestations,
- La mise en œuvre des diverses protections des locaux impactées par les travaux du présent marché durant toute la durée du chantier,
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins de manutention et levage, accès et échafaudages nécessaires,
- La protection de ses ouvrages jusqu'à la réception,
- La mise en œuvre de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires,
- L'enlèvement des gravats provenant des travaux de la spécialité,
- Le paramétrage complet du système installé,
- Les essais et tests de l'installation ainsi que la fourniture d'un rapport de validation,
- La mise en œuvre et les essais préalables à la réception avec le réglage de tous les appareils et accessoires nécessaires au bon fonctionnement, ainsi que la participation aux essais de réception à la demande du Maître d'œuvre,
- La fourniture des notices, schémas, carnet de câbles, plans de cheminements des réseaux et plans des installations, etc…
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE). La fourniture de ces documents conditionnera la réception des ouvrages,
- Le maintien en bon fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie.

L'entreprise devra réaliser tous les travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages.
Les implantations de l'ensemble des équipements et cheminements sont données à titre indicatif. L'ensemble devra être vérifié lors des études d'exécution.

Les éléments non développés dans la DPGF sont réputés inclus dans les prix unitaires.

2.2.3 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

2.2.3.1 Essais

Moyens provisoires pour essais avant réception

Les entreprises des lots Plomberie / CVS et Électricité devront prévoir, à leurs frais et en parfaite coordination, la mise en place de tous moyens provisoires nécessaires, notamment groupe électrogène, alimentation électrique provisoire, mise en eau ou tout autre dispositif adapté, afin de permettre le contrôle, les essais fonctionnels et les réglages de l'ensemble des équipements relevant de leurs lots respectifs avant réception des travaux.
Ces moyens provisoires devront permettre la vérification complète du bon fonctionnement des installations et équipements de chaque lot, et être maintenus autant que nécessaire jusqu'à l'achèvement des essais, opérations préalables à la réception et, le cas échéant, à la levée des réserves liées à ces équipements.

L'entreprise programme ses essais en concordance avec le planning des travaux.
En aucune manière les essais ne pourront avoir lieu en phase d'exploitation des installations.
L'entreprise propose des dates d'essais pour la mise en service des installations.
Elle invitera le maitre d'œuvre et l'exploitant à y participer.
Après accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, les installations peuvent être soumises à des essais de fonctionnement.

Préalablement aux essais de fonctionnement, l'entreprise s'assurera que les équipements et appareils mis en œuvre permettent de réaliser lesdits essais.
Lorsqu'un élément est défaillant, en panne, ou ne permet pas d'atteindre les objectifs de performance, celui-ci sera remplacé aux frais de l'entreprise.

Nature des essais

Ces essais pourront se réaliser dans le respect des conditions suivantes à minima :

- Essais et tests préalables validés :
  - Installations vérifiées et validées
  - Essais d'étanchéité et de pression réalisés (fiches AQC)
  - Validation des Essais électriques
- Mise à disposition du personnel et des équipements et outils de mesure et de contrôle
- Essais de fonctionnement des équipements technologiques :
  - Générateurs
  - Chaudières
  - Groupes de froid, compresseurs, climatiseurs
  - Pompes
  - Ventilateurs
  - Compresseurs, réservoirs sous pression
  - Etc…
- Essais d'étanchéité des réseaux :
  - Hydrauliques
  - Frigorifiques
  - Aérauliques
  - Transport de combustibles (fioul, gaz)
  - Fluides spéciaux (air comprimé, azote, CO2, …)
  - Etc…
- Essais de fonctionnement des accessoires réseaux
  - Vannes (isolement, équilibrage, régulation de débit ou de pression mécanique, …)
  - Registres de gaine (isolement, réglage, régulation de débit ou de pression mécanique, …)
  - Propreté des filtres et pots à boues
  - Préréglage des éléments d'équilibrage et de réglage de débit ou pression
- Essais de fonctionnement des terminaux et des appareils :
  - Débits conformes aux exigences du projet
  - Pression disponible conforme au fonctionnement de l'appareil
  - Performances, etc…
- Essais de fonctionnement de la régulation et de la GTB/GTC
  - Pilotage des organes motorisés
  - Pilotage des variateurs de vitesse
  - Séquençages de démarrages opérationnels
  - Lecture des données relevées par les sondes et capteurs (température, pression, hygrométrie, vitesse, débit, énergie, niveaux, …)
  - Fonctionnement des alarmes
- Essais de performances
  - Mise en température des fluides
  - Mise en température des locaux
  - Conditions de charges et déperditions remplies
- Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme
- Contrôle des installations électriques :
  - Schémas électriques conformes
  - Connexions des tableaux et mécanismes électromagnétiques opérationnels
  - Disjoncteurs différentiels opérationnels
  - Disjoncteur de coupure opérationnels
  - Dispositifs d'isolement opérationnels
  - Essais de charge,
  - Etc…)
- Conformité des niveaux sonores dans les locaux, en limite de propriété et en tout point défini par les exigences du projet

Le rapport d'essais sera présenté conformément aux directives de l'Agence Qualité Construction (AQC).
Ce rapport sera transmis au Maitre d'œuvre pour validation. La version finale fera partie du DOE.

L'entreprise présentera également les attestations d'essais de fonctionnement et les fiches d'autocontrôle en correspondance avec l'avancement de ses travaux.
Le procès-verbal relatant les résultats est établi par l'Entrepreneur en présence du Maître d'Œuvre et signé par les deux parties.

L'ensemble des données finales relevées après la mise au point concernant les débits, températures, vitesses d'air, etc. seront transmises par l'entreprise au Maitre d'œuvre et complèteront le dossier Maintenance du DOE.

2.2.3.2 Risques de pollution

Les travaux sur les installations ne pourront aucunement polluer les réseaux d'eau de ville, ni les cours d'eau, ni les sols.
L'entreprise prend toutes dispositions pour contenir les risques de pollution, de manière à ne pas interrompre ses travaux.
Elle informe le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage des risques de pollution observés.
Les procédures de rinçage et de remplissage des installations ne doivent pas générer de pollutions.

2.2.3.3 Conformité électrique

L'ensemble des prestations seront conformes aux normes en vigueur, notamment la NF C 15-100 d'Aout 2024.
L'entreprise procèdera à la mesure de la résistance de la liaison à la terre.
Avant la réception des travaux, elle fait valider ses installations électriques par l'organisme agréé CONSUEL.

2.2.3.4 Santé et sécurité sur chantier

Le présent projet implique des interventions en coactivité avec des entreprises des autres lots ainsi que certaines qui pourraient être mandatées directement par le maitre d'ouvrage.
Dans le cadre des dispositions du code du travail de la loi n° 93-1418 du 31/12/1993 et de ses décrets d'application, et relatives à la sécurité et la protection de la santé des personnes, l'entreprise met en œuvre l'ensemble des dispositions nécessaires au confort et à la sécurité de son personnel.
Le Maitre d'ouvrage désignera un Coordinateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS).

L'Entreprise prendra notamment rendez-vous avec le Coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé, avant remise du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.), pour l'inspection commune au cours de laquelle seront précisées les consignes à observer ainsi que les dispositions de sécurité et de santé prises pour cette opération.

Le P.P.S.P.S. devra être établi par l'Entreprise avant tout commencement de travaux, sur la base du Plan Général de Coordination (P.G.C.) rédigé par le Coordonnateur.

Les dispositions sont applicables dans leur intégralité à l'Entreprise ainsi qu'à l'ensemble de ses co-traitants et sous-traitants.

L'entreprise établira les demandes de permis feu en collaboration avec le représentant des services de sécurité de l'exploitant.
Si ces permis ne peuvent pas être délivrés, l'entreprise protègera chaque zone de travail en ayant un extincteur de type Polyvalent à proximité. Plusieurs extincteurs pourront être nécessaires en cas de travail simultané sur des zones différentes.

Les tronçonnages avec une meuleuse sont interdits.

2.2.3.5 Démarches environnementales et RSE, déchets de chantier

L'entreprise présentera dans le mémoire technique les dispositions qu'elle prend pour assurer la durabilité, le recyclage et la protection de l'environnement et de la santé des personnes impliquées par ce projet.
L'entreprise aura à sa charge l'évacuation au fil de l'eau de ses gravats et déchets, une benne pourra être mise en place (à la charge du titulaire du marché).
Chaque entreprise a l'obligation de fournir les bordereaux CERFA de suivi des déchets évacués (mise en décharge), et de retraitement le cas échéant.

2.2.3.6 Nuisances sonores

L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer la tranquillité des utilisateurs, des voisins et des riverains en prenant les dispositions nécessaires pour limiter les gênes sonores liées à ses travaux.
Elle aménagera les horaires et utilisera des équipements à émissions acoustiques réduites.
Les tronçonnages avec une meuleuse sont interdits.

2.2.3.7 Etudes

L'entreprise réalise l'ensemble de ses études comprenant entre autres :

- Exécution :
  - Notes de calcul et de dimensionnement
  - Notes de sélection de matériel
  - Dossier des fiches techniques
  - Plans au 1/50 « représentation trois traits » comprenant :
    - Synthèse de ses réseaux avec les installations existantes
    - Tracés avec cotation de référence
    - Caractéristiques dimensionnelles principales : section, diamètre, KVS, pression de service, d'épreuve, etc. …
    - Définition des calorifuges
  - Schémas de principe des installations y compris mise à jour des schémas existants
  - Maquettage des locaux techniques
  - Etudes annexes (percements, acoustique, …)

- PAC
  - Plans détaillés au 1/50 et 1/20 avec détails d'implantation et de raccordement
  - Plans de préfabrication
  - Définition des réservations et percements
  - Plans des socles, supports, caniveaux, fosses, etc.
  - Plans de supportage, points fixes, glissants, dilatation, etc.
  - Notes de calcul correspondantes
  - Schémas électriques et régulation
  - Ouvrages provisoires
  - Mise à jour des documents PAC pour le DOE

2.2.3.8 Percements et rebouchages

L'entrepreneur réalise en temps utile ses percements et engravures nécessaires à la réalisation de ses travaux.
Les percements ou travaux d'adaptation sont financièrement à sa charge, études et réalisations comprises.

L'entreprise réalise les rebouchages de ses percements et ceux dont elle a la charge, de manière à restituer le degré coupe-feu de la paroi au moyen de mortier de ciment, de béton ou de plâtre type MAP.

L'utilisation de mousse expansive est formellement interdite au risque de dégrader les performances acoustiques de la paroi.

2.2.3.9 Traversées de paroi

L'exécution des percements dans les parois existantes pour permettre leur traversée par les réseaux respecte les conditions suivantes concernant le maintien du degré coupe-feu de la paroi et l'isolement acoustique.

- Réalisation d'une note de calcul pour chaque percement
- Réutilisation de percements existants sans agrandissement
- Le supportage des réseaux traversant doit être réalisé indépendamment de la cloison traversée de manière qu'aucune charge complémentaire ne soit appliquée sur la paroi.
- Il n'y a pas d'interruption de l'isolation thermique des réseaux de tuyauterie calorifugés traversant une paroi coupe-feu ou non.

Dans le cas de traversées de maçonneries (murs ou planchers), les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube plastique rigide dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation.

Ils seront convenablement posés et scellés en place.

L'espace entre les tuyaux et les fourreaux sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique (fourreau FERLAM ou similaire). L'étanchéité et la finition seront assurées par un cordon de mastic polymérisant, traité antifongique et anti-moisissures.

Les fourreaux traversant les planchers et posés près des murs ou des cloisons devront dépasser de 2 cm le sol fini.

Ils seront coupés juste à dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leur extrémité.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement. Les raccords seront faits soit au plâtre, soit au ciment, suivant la nature de l'ouvrage traversé.

L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

L'Entrepreneur pourra utiliser après approbation par les Maîtres d'œuvre des fourreaux en matière plastique. Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.

2.2.3.10 Nettoyage de chantier

L'entreprise doit le nettoyage quotidien après chacune de ses interventions.
L'entreprise doit l'enlèvement et le transport dans les décharges appropriées, de tous gravois, déchets, emballages et conditionnement, débris de toutes sortes provenant de ses travaux.
Au cas où ces nettoyages ne seraient pas exécutés, les travaux seront faits par un tiers à la demande du Maître d'Ouvrage aux préjudices et frais de l'Entrepreneur, après lettre de mise en demeure.
Il est de même précisé que l'entrepreneur doit les travaux de nettoyage ou réfection éventuelle de toutes parties de sols, menuiseries, plafonds, murs, peinture, etc… dégradées au cours de ses travaux.

2.3 LIMITES DE PRESTATIONS

- A la charge de l'entreprise :
  - Avant les travaux :
    - La confection et la remise des fiches techniques définissant les caractéristiques des appareils.
    - Les plans et schémas de construction
  - En cours de travaux :
    - La fourniture, du téléphone et de toutes les matières consommables nécessaires à l'installation
    - L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires à la réalisation des installations
    - L'enlèvement des gravois et déchets provenant de l'installation et leur collecte avec mise en place de bennes ou de réceptacles permettant le tri selon la nature des matériaux, pour évacuation en centre de recyclage ou incinération
    - Le nettoyage de toutes les parties de l'installation
    - La mise en peinture antirouille des fourreaux, colliers et autres parties métalliques provenant d'une fabrication en atelier
    - Le nettoyage des locaux salis durant les travaux par le personnel de l'entreprise, l'évacuation des gravois au centre de recyclage
    - Le maintien en bon état de l'ensemble des fournitures et installations,
    - Les servitudes dues à l'intervention dans les locaux existants et exploités telles que coupure de courant, vidange des réseaux, etc...
    - L'exécution des trous de scellement et les scellements des supports, colliers, guides, points fixes, consoles et toutes autres fixations d'appareils
    - Le rebouchage sans finition de tous les percements dans les dalles, murs, cloisons, nécessaires aux passages des éléments d'installation de ce marché,
    - La coordination avec les entreprises tierces pour la mise au point des problèmes communs, à savoir : emplacement de sondes ou percements, raccords d'enduits dans plâtre et carrelage, etc...

  - En fin de travaux :
    - Le réglage et la mise en route des installations
    - La fourniture de l'eau, du courant, du téléphone et de toutes les matières consommables nécessaires aux essais de fonctionnement
    - La main d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais
    - La confection et la remise des rapports d'essai ainsi que des fiches d'auto contrôle
    - Le maintien en bon état de l'ensemble des fournitures, la réfection et le remplacement de toutes les pièces qui se sont révélées défectueuses pendant le délai de garantie
    - L'instruction du personnel d'exploitation et d'entretien pendant une période minimale de 1 jour
    - La fourniture en trois exemplaires sur papier rigide des instructions claires et précises avec schéma pour la conduite et l'entretien des installations dont un exemplaire est affiché sous verre dans le local technique intéressé
    - La remise en quatre exemplaires de plans révisés en conformité avec l'exécution en vue de l'entretien et des réparations avec mention des tracés définitifs et implantation des organes de sectionnement et de réglages ainsi que leur repérage, des schémas des tableaux électriques
    - La fourniture des plans de récolement sur support informatique
    - La fourniture en 3 exemplaires de l'ensemble des plans, notes de calcul, instructions, documents techniques et pièces marché sur support informatique (CD gravé ou équivalent).

2.3.1 LOTS 01 : GO

Lot GO		LOT CVC PB	
Intervention	**Complément**	**Intervention**	**Complément**
Réalisation des réservations dans les voiles et dalles	Réservations et rebouchages dim > 15x15 ou ø15 (cm)	Transmettre les dimensions des ouvertures	Réservations et rebouchages dim < 15x15 ou ø15 (cm) à la charge du lot concerné
Réalisation des ouvertures et fermetures de dallage pour réseaux sous dallage	Largeur de tranchée mini : 40 cm profonduer de tranchée mini : 30 cm	Transmettre la localisation et les dimensions des tranchées	Plan de localisation
Réalisation des réseaux EU/EV sous dallage	Demander au lot CVC-PB ses plans de réseaux	Transmettre plans des réseaux	-
Réalisation des réseaux EU/EV en Vide Sanitaire	Demander au lot CVC-PB ses plans de réseaux	Transmettre plans des réseaux	Réalisation du raccordement aux réseaux en attente
Intégration des fourreaux dans les études structures	Demander au lot CVC-PB ses plans de réseaux	Intégration des réseaux sous fourreaux en dalle et dallage	Réalisation des fermetures et traitement de l'étanchéité à l'air
Réalisation des engravures	Finition des rebouchages bruts	Incorporation des réseaux et rebouchage brut	Indiquer les dimensions et l'implatation des engravures
Pièces à sceller	Fourniture et pose des ancrages Réalisation de la note de calcul	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des ancrages	Transmettre les caractéristiques des appareils à fixer
Réalisation des socles maçonnés	Réalisation des traitements acoustiques	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des socles	Indiquer les dimensions des socles. Mise en place des dispositifs anti-vibratoires
Mise en place des attentes, siphons de sol ou avaloirs	Réalisation de la réservation et mise en place des attentes	Transmettre les plans indiquant les besoins en nombre et position des siphons et attentes	Raccordement des réseaux aux attentes
Réception des supports	Reprise des supports le cas échéant	Valider les supports pour pose des réseaux et équipements	
Finition des rebouchages	Finition fine	Finition brute lisse	

2.3.2 LOT 01 : GO - CHARPENTE BOIS

Sans Objet

2.3.3 LOT 01 : GO - COUVERTURE

Lot GO - Couverture		LOT CVC PB	
Intervention	**Complément**	**Intervention**	**Complément**
Fourniture et mise en œuvre des sorties de toiture de ventilation	Ajustement des éléments de couverture pour assurer l'étanchéité du passage	Raccordement étanche du réseau VMC à la sortie de toiture	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des sorties de ventilation

2.3.4 LOT 02 : MENUISERIES EXTERIEURES

Sans objet

2.3.5 LOT 03 : CLOISONNEMENT – DOUBLAGE – FAUX-PLAFOND

Lot Menuiseries intérieures – Cloisonnement – Doublage – Faux-plafond		LOT CVC PB	
Intervention	**Complément**	**Intervention**	**Complément**
Réalisation des réservations dans les cloisons et habillages et mise en place des chevêtres	Réservations dim > 15x15 ou ø15 (cm)	Transmettre les dimensions des ouvertures	Réservations dim < 15x15 ou ø15 (cm) à la charge du lot concerné
Réception des supports		Valider les supports pour pose des réseaux et équipements	
Pose des cloisons en 2 phases pour passage des fourreaux et réseaux encloisonnés		Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des intégrations en cloison	Pose des conduites et gaines
Pose des plaques après passage des réseaux et gaines électriques		Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des intégrations en cloison	
Réalisation des trappes dans les GT, doublages et cloisons	Respecter le degré coupe-feu	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des trappes	
Calepinage des diffuseurs et grilles		Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des équipements en faux-plafond	Pose du terminal
Réalisation des trappes dans les plafonds	Respecter le degré coupe-feu	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des trappes	
Réalisation des cloisons coupe-feu	Réalisation des chevêtres et des chants conformément aux PV	Pose de l'élément de protection CF	Rebouchange avec du matériau CF (mousse interdite)

2.3.6 LOT 04 : MENUISERIES INTERIEURES

Sans objet

2.3.7 LOT 05 : REVETEMENTS DE SOL - FAÏENCES

Lot Revêtement de sol - Carrelage faïences		LOT CVC PB	
Intervention	**Complément**	**Intervention**	**Complément**
Réalisation de l'étanchéité des siphons de sol.	Réglage de pente et finitions autour du siphon	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des siphons	Pose et régalge de la hauteur du siphon. Rebouchage de la réservation autour du siphon
Distribution intégrées aux parois	Réalisation des découpes et pose des éléments décoratifs intégrant les attentes	Transmettre les plans indiquant le nombre et la position des attentes	Mise en oeuvre des équipements avec rosace après pose des revêtements muraux ou de sol
Rpassage des conduites dans le plancher bois	Réalisation des découpes et pose des éléments en fonction du passage des tuyauteries	Transmettre les plans indiquant le cheminement et la position du réseau	Mise en oeuvre du réseau et de son calorifuge

2.3.8 LOT 07 : ELECTRICITE – INFORMATIQUE

ETAGE	LOCAL	Destination du local	Lot ELECTRICITE			LOT CVC PB	
			Intervention	P ELEC [W]	Complément	Intervention	Complément
RDC	Rampe PMR Ascenseur	Accès extérieur	Alimentation Unité Extérieure	2000	Mono - 230 - 50 Hz	Raccordement des équipements du lot CVC-PB	indiquer position sur plan et détails
	Hall d'entrée	Commun	Fournitur et pose boitier de coupure d'urgence (DTU)	-	-	Indication des équipements à raccorder	Indiquer position sur plan
R+1	Local Ménage	Entretien	Alimentation du Chauffe-eau Elec	2400	Mono - 230 - 50 Hz	Raccordement des équipements du lot CVC-PB	indiquer position sur plan et détails
R+2	Sanitaires	Commun	Alimentation du ventilateur d'extraction	100	Mono - 230 - 50 Hz	Raccordement des équipements du lot CVC-PB	indiquer position sur plan et détails
		Total		**4500**			

2.3.9 LOT 08 : REVETEMENTS MURAUX

Lot Peintures et sols PVC		LOT CVC PB	
Intervention	**Complément**	**Intervention**	**Complément**
Peinture des conduitres apparentes		Mettre à disposirtion les conduites à peindre	ouverture et fermeture des colliers à l'avancement
Finition autour des traversées de paroi		Finition des rebouchages et fourreaux	Pose des rosaces de finition

2.3.10 LOT MOA

Lots MOA		LOT CVC PB	
Intervention	**Complément**	**Intervention**	**Complément**
Réalisation des consignations et vidange CVC/EFS/ELEC	Missionner l'entreprise de maintenance	Vidange des appareils terminaux et de leurs raccordements	indiquer les dates d'intervention
Réalisation des remplissages et purges avec déconsignation CVC/EFS/ELEC	Missionner l'entreprise de maintenance	Réalisation des tests de pression et d'étanchéité préalables	indiquer les dates d'intervention
Equipements réutilisés	Indiquer à l'entreprise les éléments conservés	Dépose des équipements	Fourniture des équipements déposés au MOA
Formation du personnel	MOA doit désigner les personnes qui recevront la formation	Réaliser la formation du personnel du MOA	Transmettre au MOA un mode d'emploi sipmplifié des équipements

2.4 DOE

L'entreprise réalise et fournit le dossier DOE en 2 exemplaires papier (MOA + Exploitant) et 1 sur support informatique.
Les documents sont placés dans des classeurs par spécialité, comportant chacun une liste détaillée des documents fournis.

2.4.1 VERSION DEMATERIALISEE SUR CD-ROM OU CLE USB

La version dématérialisée sur support CD-Rom sera organisée sous forme de dossiers reprenant les intitulés des intercalaires de la version papier.
Les fichiers seront renommés afin d'être facilement identifiés, ils comprendront un préfixe séquentiel à 3 chiffres afin de correspondre à l'ordre de la version papier.

Sauf dispositions contraires du CCAP, les dispositions suivantes sont à mettre en œuvre.

2.4.2 REMISE DU DOE

La remise des dossiers DOE se fait en 3 phases distinctes :

1. L'entreprise remet un exemplaire complet de son dossier DOE à la Maîtrise d'œuvre, pour contrôle et avis, ceci au plus tard le jour de la réception des travaux.

Ce dossier DOE doit comporter, au niveau des pièces graphiques, les plans et schémas existants impactés par l'opération avec mise à jour de fichiers informatiques selon le cas (format DWG et DXF) ainsi que tous les nouveaux plans et schémas créés pour l'opération avec fichiers informatiques correspondants, l'ensemble conforme à la charte graphique précisée par la Maîtrise d'Ouvrage ou la Maîtrise d'Œuvre.

2. A réception de l'exemplaire complet du dossier DOE, la Maîtrise d'œuvre et la Maîtrise d'Ouvrage procède à l'analyse technique et les observations ou corrections à apporter sont envoyées à l'entreprise pour mise au point du DOE définitif.

3. L'entreprise corrige son DOE sous deux semaines, produit et remet un dossier complet

2.4.3 CONTENU DU DOE

2.4.3.1 Eléments à inclure dans le DOE

Le DOE comprendra à minima les éléments suivants :

- Ensemble des documents nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage :
  - Périodicité des maintenances
  - Listes des pièces détachées
  - Adresse des fournisseurs
- Plans et schémas conformes à l'exécution
- Notices de fonctionnement
- Notes de calculs et de dimensionnement des équipements
- Prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipement mis en œuvre.
- Plus particulièrement (non exhaustif) :
  - Les schémas de principe
  - Les plans d'implantation des équipements
  - Les schémas des armoires électriques
  - Les analyses fonctionnelles et liste des points
  - Les détails d'exécution
  - Les listes et notices d'utilisation et d'entretien des différentes installations
  - Les listes et notices techniques détaillant d'une façon très précise la liste des matériaux et appareils mis en œuvre (marque et référence)
  - Les procès-verbaux des matériaux notamment de résistance au feu, les avis techniques
  - Le rapport des essais des installations y compris les fiches d'autocontrôle établies par les entreprises
  - Les attestations visées par le Consuel pour les installations électriques
  - Les procès-verbaux de conformité éventuellement établis par les concessionnaires ou à la demande de ceux-ci
  - Les certificats de garantie auxquels s'engagent les entreprises et les fournisseurs pour certains ouvrages particuliers ainsi que les contrats d'assurance éventuellement souscrits pour couvrir les garanties
  - La liste des pièces de rechange et matériel consommable
  - Les avis techniques des matériels et certificats de conformité à la norme des équipements
  - Le rapport des mesures et de réglages aérauliques et hydrauliques
  - Les attestations d'essais de fonctionnement AQC
  - Les attestations de mise en service par les fabricants.

2.4.3.2 Mise en forme du dossier DOE

1. Cartouche général du dossier DOE

Le cartouche général du dossier précisera :

- Affaire (désignation de l'opération)
- Intitulé du marché
- Nom de l'entreprise
- Phase DOE

2. Harmonisation des dossiers

Les pièces écrites, documentations techniques, notices d'utilisation, etc… seront disposées dans des classeurs format A4 de couleur identique, à deux anneaux et étiquetées sur la tranche.
Les pièces graphiques seront remises soit sous chemise à sangle format A4, avec cartouche, soit rangées dans des classeurs format A4 équipés de « pochettes-étui » transparentes.

Les étiquettes et cartouches comporteront les informations suivantes :

- Désignation de l'opération
- Dossier DOE
- La mention "Pièces écrites" ou "Pièces graphiques"
- Date (mois / année)
- Numéro et intitulé du marché / Nom de l'entreprise
- Numéro du classeur ou chemise et le nombre total de classeur ou chemise.

3. Sommaire

A chaque dossier sera jointe une liste des pièces écrites et graphiques composant le dossier DOE.

4. Format des plans
   - Format AutoCAD (version 2013) et format PDF respectant la charte graphique demandée par la Maîtrise d'Ouvrage ou la Maîtrise d'Œuvre (présentation, nomenclature et symboles graphiques)

➢ Les cartouches de tous les plans DOE mentionneront :
   - Phase DOE
   - Indice O

Réception des travaux

Lors de la réception des travaux, l'entreprise devra :

- Fournir l'ensemble des fiches d'autocontrôles,
- Fournir le DOE de l'installation,
- Avoir levé l'ensemble des réserves émises par la maîtrise d'œuvre et/ou par le bureau de contrôle.

La réception de l'installation ne sera pas prononcée lorsque l'une au moins de ces obligations ne sera pas remplie.

2.5 DUREE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés sur 8 mois, incluant la période de préparation de deux mois, conformément à l'acte d'engagement et au planning joint au dossier.

3. PRINCIPES DE CONCEPTION

La conception du fonctionnement des installations n'est pas remise en cause dans ce dossier.
Les travaux permettront le fonctionnement à l'identique des installations remplacées et celles existantes.

3.1 HYPOTHESES CLIMATIQUES

- Lieu / Site : LUNEVILLE (54).
- Zone climatique : H1b
- Altitude indicative : 240 m

3.2 CHARGES ET SURCHARGES

Les charges statiques et dynamiques d'exploitation à prendre en compte, seront conformes à celles existantes, ainsi qu'à la Norme NFP 06.001, à l'Eurocode 1 et son annexe.

L'Entrepreneur devra aussi tenir compte des charges et surcharges provisoires liées à l'exécution de ses travaux suivant les phases, et de ceux des autres lots ou corps d'état.

***N.B.** : L'Entrepreneur devra en temps utile, lors de son étude d'appel d'offre puis lors de ses études d'exécution, vérifier les valeurs théoriques définies par les normes et prescriptions ci-avant.*

3.3 ETUDES, DIMENSIONNEMENT

3.3.1 CARACTERE ET NATURE DES ENERGIES DISPONIBLES

3.3.1.1 Chauffage

Le chauffage du site est assuré par une chaudière gaz au sous-sol..

- Dureté de l'eau disponible : 5°F à confirmer par le service de maintenance
- Pression de service : 1.5 à 3 bars
- Régime EC utilisateurs : 80/60°C avec loi d'eau sur température extérieure
- **Régime EC dimensionnement : 60/40°C – DT = 50K**

3.3.1.2 Eau potable

Le site est desservi en eau potable à partir du réseau de distribution public.

- Dureté de l'eau disponible : 35°F à confirmer par le concessionnaire
- Pression de service : 3 à 6 bars - réseau eau de ville

3.3.1.3 Electricité

- Nature : alternatif
- Tension: 230/400 volts Tri + N + T
- Fréquence : 50 Hz
- Neutre : TT pour l'installation normale

3.3.2 ETUDE THERMIQUE

3.3.2.1 Bilan thermique

En cas d'intervention sur l'existant, les objectifs à respecter sont les suivants :

- Calorifuge des réseaux : classe 4 mini
- Etanchéité à l'air : Q4 ≤ 1,25 m3/h.m² pour ΔP = 50 Pa.
- Mur extérieur : R ≥ 5.39 (m².K)/W
- Isolation plancher combles : R ≥ 5.2 (m².K)/W

Réalisation des calculs selon NF EN ISO 52016-1 et NF EN 12831, au moyen d'un outil de calcul certifié par le CSTB.

3.3.2.2 Conditions extérieures de base

- Hiver : -15°C / 90% HR
- Eté : 32°C / 40% HR

3.3.2.3 Conditions intérieures de base

- Hiver : 19°C / HR non contrôlée
- Eté : °C : 22°C / 50% HR (Local info)

3.3.2.4 Hypothèses d'occupation

Le tableau ci-après indique pour chaque local :

- Le nombre prévisionnel d'occupants permanents,
- Les apports internes à considérer

Local	Apports machines	Éclairage	Occupation
Local Info RDC	3500 W	8 W/m²	1 personne

Les apports à considérer pour les occupants sont :

- Apports sensibles : 60 W par personne
- Apports latents : 70 W par personne

NOTA : selon l'implantation et la configuration des locaux, **s'ajoutent les apports externes à inclure dans les calculs.**

3.3.2.5 Renouvellement d'air et débit d'extraction

L'installation de ventilation sera de type simple flux dans les sanitaires.

Type de local	Renouvellement d'air	Source réglementaire

Bureaux	25 m³/h/personne	Règlement ERP
Salles de réunion	30 m³/h/personne	Règlement ERP
Locaux techniques	20 m³/h/personne	NF DTU 68.3
WC avec lavabo	45 m³/h	RSD + NF DTU 68.3
WC isolé	30 m³/h	
Lavabo isolé	15 m³/h	
Circulations	15 m³/h/personne	NF DTU 68.3

3.3.3 CONTRAINTES ACOUSTIQUES

En l'absence d'étude acoustique, l'entreprise se conformera aux dispositions suivantes :
Le niveau de pression acoustique des bruits engendrés dans les locaux par les installations de chauffage, ventilation, climatisation ne dépasse pas les niveaux maximaux admis dans les contraintes acoustiques définies ci-après.

3.3.3.1 Contraintes acoustiques sur l'environnement extérieur

Les valeurs les plus contraignantes des 4 points suivants sont à prendre en considération :

- Prise d'air et rejet

La pression acoustique maximale mesurée à 2 m du rejet ne doit pas être supérieure à 45 dB(A).

- Equipements à l'air libre

Pression acoustique maximale mesurée à 5 m (en l'absence d'ouvrant à moins de 5 m) ne doit pas être supérieure à 50 dB(A).

- Limite de propriété

L'émergence générée par les équipements au droit de la limite de propriété doit être inférieure à 3 dB(A) (nocturne) et 5 dB(A) (journalier) + respect des bandes d'octave conformément à la réglementation des zones à émergence réglementé par rapport au niveau résiduel installation à l'arrêt.

3.3.3.2 Contraintes acoustiques intérieures des locaux

Les équipements techniques générateurs de nuisances sonores et vibratoires doivent par le traitement de l'appareil (filtrage des vibrations) et le traitement du local, répondre à la réception aux exigences de niveaux de pression définis dans les différentes classes de locaux.
L'attention est attirée sur les équipements techniques tels que groupes de froid, centrale d'air, pompes dont les locaux eux-mêmes doivent être traités, autant que de besoins.
Les bruits générés par les machines, équipements mobiliers et immobiliers, doivent être compatibles avec les niveaux sonores exigés par la réglementation en vigueur.

Des précautions doivent être prises à différents niveaux pour éviter la transmission et la génération de bruit par les installations :

- En sortie de locaux techniques, les gaines de soufflage et de reprise sont équipées de pièges à son à baffles parallèles,
- Les gaines traversant les locaux techniques sont traitées de façon à éviter la transmission du bruit du local vers les gaines,
- Les diffuseurs et bouches de soufflage sont sélectionnés de façon à procurer un niveau de pression acoustique compatible avec le niveau requis dans les locaux.
- A l'aval des grilles de prise d'air neuf et à l'amont des grilles de rejet d'air vicié les gaines sont équipées de pièges à sons à baffles parallèles.
- Les bouches et diffuseurs sont équipés de pièges à sons permettant d'atténuer l'effet « Téléphone » entre locaux desservis par une même gaine.

Les matériels de chauffage, ventilation, climatisation et les divers réseaux ont été pré-dimensionnés et sont sélectionnés et mis en œuvre afin d'obtenir des niveaux sonores ambiants inférieurs aux valeurs indiquées dans le tableau suivant

Les équipements de chauffage-ventilation-climatisation sont regroupés dans des locaux techniques qui assureront un isolement adapté. Les parois intérieures feront, le cas échéant, l'objet d'un traitement de correction acoustique (par de la laine minérale ou des panneaux de type fibralith ou fibraroc).

Les équipements sont sélectionnés en fonction de leur performance acoustique, tant pour les bruits rayonnés dans les locaux que pour ceux émis dans les gaines de ventilation. Des silencieux complémentaires sont mis en œuvre pour assurer les niveaux d'objectif ambiant.

Selon la nature des équipements, ceux-ci sont éventuellement posés sur des massifs anti vibratiles, ou l'ensemble du local comporte une chape flottante désolidarisée adaptée aux contraintes de charges et de fréquences de vibrations.
Les locaux techniques disposent de parois lourdes en béton assurant un isolement élevé.

Niveau de pression acoustique dans les locaux :

- Bureaux, salles d'audience polyvalente, local sieste : Lp <35 db(A)
- Cuisine, Détente: Lp < 40 db(A)
- Autres locaux : Lp < 45 db(A)

L'entreprise réalise une mesure moyenne de 3 points de mesure par local. Le local de production sera concerné par la mesure moyenne de 5 points de mesure.
Lors des essais de mise en service, les mesures seront effectuées selon le même protocole.
Les niveaux sonores des nouvelles installations livrées ne doivent pas être supérieurs aux mesures réalisées avant travaux.

Les équipements techniques générateurs de nuisances sonores et vibratoires doivent par le traitement de l'appareil (filtrage des vibrations) et le traitement du local, répondre à la réception aux exigences de niveaux de pression définis dans les différentes classes de locaux.

L'attention est attirée sur les équipements techniques tels que groupes d'eau glacée, centrale d'air, pompes dont les locaux eux-mêmes doivent être traités, autant que de besoins.

Les bruits générés par les machines, équipements mobiliers et immobiliers, doivent être compatibles avec les niveaux sonores exigés par la réglementation en vigueur.

Des précautions doivent être prises à différents niveaux pour éviter la transmission et la génération de bruit par les installations.

Les matériels de chauffage, ventilation, climatisation et les divers réseaux ont été pré-dimensionnés et sont sélectionnés et mis en œuvre afin d'obtenir des niveaux sonores ambiants inférieurs aux valeurs indiquées dans le tableau suivant

Les équipements de chauffage-ventilation-climatisation sont regroupés dans des locaux techniques qui assureront un isolement adapté.

Les parois intérieures feront, le cas échéant, l'objet d'un traitement de correction acoustique, cette disposition ne faisant toutefois pas partie du présent projet, ni du présent marché.

Les équipements sont sélectionnés en fonction de leur performance acoustique, tant pour les bruits rayonnés dans les locaux que pour ceux émis dans les gaines de ventilation. Des silencieux complémentaires sont mis en œuvre pour assurer les niveaux d'objectif ambiant.

Selon la nature des équipements, ces équipements sont éventuellement posés sur des massifs avec des dispositifs anti vibratiles, ou l'ensemble du local comporte une chape flottante désolidarisée adaptée aux contraintes de charges et de fréquences de vibrations.

Les locaux techniques disposent de parois lourdes en béton assurant un isolement élevé.

3.3.4 CONCEPTION DES RESEAUX HYDRAULIQUES

La conception des réseaux de chauffage tient compte des exigences suivantes :

3.3.4.1 Généralités

L'entreprise se conforme aux indications énumérées ci-après, tout cas particulier devant être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

3.3.4.2 Hydraulique

Les canalisations sont dimensionnées en prenant compte comme perte de charge linéaire maximum les valeurs suivantes :

DN	10	15	20	25	32	40	50	65
	12x17	15x21	20x27	26x34	33x42	40x49	50x60	70x76
PdC linéaire max (mmCE/m)	13	13	14	14	14	14	14	16
Débit max (m³/h)	0,2	0,3	0,7	1,2	2,5	3,7	6,9	15

3.3.5 DIMENSIONNEMENT DES RADIATEURS

En cas de remplacement de radiateur suite à incident chantier, les radiateurs seront dimensionnés sur la base d'un régime 60/40°C – DT = 50K afin de permettre la compatibilité d'émission lorsque le régime de température actuel sera modifié après la rénovation énergétique complète des locaux desservis par le réseau régulé depuis la sous-station.

Les radiateurs existants étant réutilisés, l'entreprise vérifiera leur compatibilité avec les résultats de son étude thermique.

Les calculs sont basés sur les éléments techniques disponibles dans les bases de données publiques.
La valeur du facteur de puissance n doit être vérifiée par l'entreprise.

DN	80	100	125	150	200	250	300
	82x89	107x114	131x140	159x168	207x219	260x273	309x324
PdC linéaire max (mmCE/m)	16	14	13	11	10	10	10
Débit max (m³/h)	23	43	71	108	205	403	651



IDEAL NEO CLASSIC

Nombre de colonnes	Hauteur avec pied cm	Hauteur sans pied cm	Epaisseur élément cm	Longueur élément cm	Poids élément kg	Puissance Watt Δ t 50° K
2	46	41	6,7	5	1,8	34
	61	56			2,5	44
	76	71			3,1	58
	91	86			3,8	71
	105	100			4,8	79
4	33	29	14,3	5	3,3	41
	46	41			3,3	61
	61	56			4,2	84
	78	72		5,5	6	110
	93	87			7,3	135
6	33	29	22	5	4,3	64
	46	41			4,6	87
	61	56			6,1	117
	78	72		5,5	9	156
	93	87			10,1	189
	107	101		6	14,4	220

3.3.6 CONCEPTION DES RESEAUX DE VENTILATION

La conception des réseaux de ventilation tient compte des exigences suivantes :

3.3.6.1 Distance entre la prise d'air et le rejet

La prises d'air et le rejet ou toute source de pollution seront distants d'au moins 8 mètres pour éviter la pollution de l'air introduit dans les locaux.

3.3.6.2 Réseaux aérauliques

Les vitesses ou pertes de charge dans les gaines en tôle n'excèdent pas les valeurs suivantes :

3.3.6.2.1 Gaines circulaires

Q max (m³/h)	120	240	350	650	1150	1550	2000	2700	3500	5000	7000
Diamètre	125	160	200	250	315	355	400	450	500	550	630

3.3.6.2.2 Gaines rectangulaires

Q (m³/h)	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Vitesse (m/s)	3,50	4,20	4,40	4,42	4,78	5,01	5,10	5,10	5,26

Q (m³/h)	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
Vitesse (m/s)	5,44	5,44	5,44	5,50	5,70	5,75	5,80	5,80	5,85

En aucun cas, la perte de charge dans les gaines tôles n'est supérieure à 1 Pa/m

<u>Recommandations générales</u>

Le choix des matériels spécialisés, d'absorption acoustique, d'insonorisation et d'isolation vibratoire, doivent nécessairement être assujettis à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissement spectraux, pertes de charge, facteur d'absorption et filtrage vibratoires notamment.

L'entrepreneur doit obtenir de ses fournisseurs les engagements de garantie précis relatifs aux performances spécifiées, à la présentation et à la tenue en service de leurs matériels.

Les circuits d'eau doivent être établis selon les profils et les sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou de sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer.

La définition des profils aérodynamiques et hydrodynamiques (robinetterie et vannes) d'être optimale.
Un soin particulier apporté au choix des systèmes de suspentes antivibratoires, ainsi qu'à celui des points de fixation des colonnes verticales et horizontales.

Il convient de prévoir des joints en caoutchouc, afin d'isoler les tuyauteries des systèmes tournants et le plus près possible de ceux-ci, dans la mesure où cela s'avère nécessaire.

Bruits transmis par conduction solide - Niveaux accélérométriques
Les bruits mécaniques provenant du fonctionnement des groupes froids et des pompes ainsi que les bruits d'origine aérodynamique et hydrodynamique susceptibles de se développer dans les gaines et canalisations, doivent être coupés par les isolations appropriées, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet sur les ambiances.

Diffusion d'air
Les équipements de diffusion d'air seront dimensionnés et répartis pour assurer un brassage complet du volume du local. Le taux de renouvellement d'air minimum est de 15 vo/h. Le calepinage sera étudié de manière à éviter les turbulences entre les diffuseurs.
Les vitesses résiduelles à 60 cm du sol seront de :

- 0.3 m/s en été
- 0.2 m/s en hiver

3.3.7 PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT DES EQUIPEMENTS :

Les équipements sont conçus pour absorber une surpuissance après leur dimensionnement :

Équipements	Surpuissance en %	Capacités concernées
Ventilateurs et pompes	10	Débit et pression utiles
Batterie Chaude	10	Émission calorifique utile
Radiateurs	10	Émission calorifique utile
Moteurs électriques	25	Puissance électrique absorbée
Production d'énergie	10	Puissance chaud/froid

Les variateurs de vitesse sont autant que possible implantés dans les armoires électriques.
Ils sont équipés de filtres anti-harmoniques, limitant les perturbations du réseau électrique.

3.3.8 PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX ECS ET EFS:

Les réseaux d'alimentation ECS et EFS sont réalisés conformément aux règles de conception et d'exécution. Après vérification de l'installation existantes, l'entreprise réalisera les nouveaux raccordements sur les réseaux existants de manière à ne pas dégrader le fonctionnement des installations axistantes.

Les réseaux hydrauliques sont dimensionnés de manière à optimiser le rapport vitesse/pertes de charge permettant de réduire la dimension de la tuyauterie.

3.3.8.1 Débit de base des appareils

Ils devront être égaux à ceux fixés par le NF D.T.U. 60.11 P1-1 article 3.2.1., tableau 1.

3.3.8.2 Simultanéités

Elles devront correspondre au NF D.T.U. 60.11 P1-1 article 3.2.2.

3.3.8.3 Détermination des diamètres

Ils seront établis d'après les abaques du NF D.T.U. 60.11. P1-1.

3.3.8.4 Vitesses dans les canalisations

En aucun cas elles ne peuvent être supérieures à :

- Distribution aux appareils sanitaires : 1,00 m/s
- Colonnes montantes : 1,20 m/s
- Distribution primaire : 1,50 m/s
- Réseaux en faux plafonds : 1,20 m/s

3.3.8.5 Pression résiduelle désirée

La pression de l'eau en période de fonctionnement normal des installations est de :

- 1,5 bars mini
- 3,0 bars maxi

3.3.9 PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EU/ EV ET EP:

Les réseaux d'évacuation EU et EV sont réalisés conformément aux exigences du DTU 60.11.

3.3.9.1 Débit de base des appareils

Suivant NF D.T.U. 60-11 P2, tableau 1.

3.3.9.2 Simultanéités

Suivant NF D.T.U. 60-11 P2, article 5.3.2.

3.3.9.3 Détermination des descentes eaux pluviales

- Suivant NF D.T.U. 60-11 P3.
- Débit : 0,05 l/(s x m²)
- Diamètre minimum adopté : 100 mm.

3.3.9.4 Chutes W.C. et descentes eaux usées

Les diamètres seront déterminés conformément à la norme NF D.T.U.60-11 P2 et au règlement d'assainissement du concessionnaire local.

3.3.9.5 Collecteurs d'allure horizontale

- Remplissage :
  - 7/10° pour les EP
  - 5/10° pour les EU ou EV
  - 7/10° pour les EU et EV combinées

- Pentes : elles ne seront pas inférieures à
  - 1,00 cm/m pour les EP
  - 1,50 cm/m pour les EU/EV

3.3.9.6 Diamètres de raccordement minimaux

Alimentations eau froide et eau chaude : Suivant NF D.T.U. 60-11 P1-1, tableau 1.

3.3.9.7 Evacuation eaux usées et eaux vannes

Suivant NF D.T.U. 60-11 P2, tableau 3.

3.3.10 BASES DE CONCEPTION EAU

3.3.10.1 Hypothèses de consommations d'eau sanitaire

L'application des réglementations de calcul aux différents équipements nous donne les débits globaux et consommations suivantes :

Débit de pointe de dimensionnement des réseaux au départ de la distribution :

- Eau froide sanitaire : 2 l/s soit 7,2 m³/h
- Eau chaude sanitaire : production locale par ballon électrique

3.3.10.2 Hypothèses de dimensionnement de la production d'eau chaude

La production d'eau chaude sanitaire pour les sanitaires et les locaux ménage est réalisée ponctuellement par des ballons électriques à accumulation de faible capacité.

3.3.10.3 Prévention des risques de légionnelle

Pour lutter contre les risques de développement des bactéries de légionnelle, les précautions suivantes sont prises par le présent lot :

- Mise en œuvre des mesures de la circulaire DGS / SD7A / SD5C – DH0S / E4 n° 2002 / 243 du 22/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux légionnelles
- Cheminement des réseaux étudiés de manière à éviter au maximum les bras morts ou peu irrigués
- Pour les circuits ECS dont la longueur dépasse 8m, ou contenant plus de 3 litres d'eau.
- Pour chaque circuit d'eau chaude, des boucles à température constante cheminent de manière à permettre l'alimentation au plus proche des appareils avec en fin de boucle un retour vers la production
- Vitesse minimale de 0,2 m/s dans chaque collecteur retour
- Installation d'un organe d'équilibrage 5 fonctions (réglage, arrêt, prise de pression, vidange, prise de température) par boucle
- Installation de robinets de prélèvements d'eau sur le départ et le retour pour effectuer des analyses physico-chimiques, bactériologiques et pour contrôler les températures d'eau
- Température de l'eau en circulation est au minimum de 50°C en tout point du système de distribution.
- Régulation ECS permettant de réaliser des cycles programmés de traitement anti-légionellose par montée en température de la boucle d'eau chaude sanitaire.
- Régime de distribution à 60°C

- Les réseaux d'eau chaude sanitaire et le réseau d'eau froide sont calorifugés séparément
- Emploi de robinetteries mitigeuses sur tous les appareils sanitaires avec bague de blocage de la température distribuée pour éviter les risques de brûlure

3.3.11 CALORIFUGE DES RESEAUX

Les réseaux neufs seront calorifugés en Classe 4.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57
200	0.88	19	26	35	56	0.72	27	37	49	62
300	1.21	21	29	39	50	0.98	28	39	51	64
plan	(1.17)	22	30	37	45	(0.88)	31	41	51	62

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Pour le projet, les réseaux neufs seront calorifugés selon la nature des isolants et des diamètres des conduites de la manière suivante :

Conduites			Calorifuge	
Acier	Cuivre	Diam ext	LDR	Armaflex
DN 12	DN 15	ø 16	20	20
DN 15	DN 20	ø 22	20	25
DN 20	DN 25	ø 28	30	32
DN 25	DN 32	ø 35	30	19+19
DN 32	DN 40	ø 42	30	19+19
DN 40	DN 50	ø 50	40	25+25
DN 50	-	ø 60	40	25+25

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.0 GENERALITES

L'opération fait l'objet d'un marché alloti. Chaque lot est traité séparément par une entreprise titulaire et fait l'objet d'un CCTP spécifique définissant les prescriptions techniques propres à son périmètre d'intervention. L'entreprise titulaire devra prendre connaissance de l'ensemble des pièces du marché relatives à son lot, ainsi que des CCTP des autres lots et des prescriptions communes, afin de s'assurer de la parfaite compatibilité de ses prestations avec l'ensemble de l'opération.

Le présent CCTP décrit le programme général des travaux du lot concerné. L'entreprise devra prévoir tous les travaux accessoires et sujétions nécessaires au parfait achèvement de son ouvrage, même si certains éléments ne sont pas explicitement mentionnés ou sont décrits de manière partielle.

Les locaux concernés par les travaux seront rendus vacants par le Maître d'Ouvrage avant le démarrage des travaux. Le mobilier et tous autres éléments présents dans les locaux à traiter seront déplacés par le Maître d'Ouvrage. Les locaux de l'étage resteront occupés par le personnel de la Direction Numérique.

L'entreprise titulaire ne sera pas responsable du déplacement, du stockage ou de la réinstallation du mobilier. Un procès-verbal d'état des lieux sera néanmoins dressé avant le démarrage des travaux, signé par l'entreprise titulaire, le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre, de manière à identifier les responsabilités de chacun en cas de sinistre durant l'exécution des travaux.

Garantie décennale : Une garantie corrélative du fournisseur/fabricant de l'aptitude des produits utilisés, ainsi que de leur usage et destination, sera exigée.

La conception architecturale avec des zones sans faux-plafond implique des réseaux apparents dans ces volumes nus.
Une attention particulière sera apportée au soin de réalisation des travaux et aux aspects des équipements.

4.1 ÉTUDES D'EXECUTION

L'Entrepreneur devra établir, à sa charge, l'ensemble des études d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages du présent lot, en conformité avec les pièces du marché, les documents du Maître d'Œuvre, les règles de l'art et la réglementation en vigueur.
Ces études devront comprendre, selon la nature des prestations concernées :

- Les plans d'exécution, de détail, de réservation, d'implantation, de fabrication ou de calepinage ;
- Les détails de traitement des interfaces, raccords, joints, angles, fixations et points singuliers ;
- Les relevés et vérifications sur site nécessaires à l'adaptation des ouvrages aux existants ;
- Les notes techniques, notes de calcul et procédures d'exécution utiles à la bonne réalisation des travaux ;
- Les quantitatifs et métrés nécessaires à l'exécution ;
- Les indications relatives aux matériaux, produits, accessoires et équipements mis en œuvre ;
- Le calendrier prévisionnel d'exécution et le phasage des interventions ;
- Les fiches techniques des produits et, le cas échéant, les FDES disponibles ;
- Les documents de contrôle, d'essais et de vérification nécessaires à la réception des ouvrages.

L'Entrepreneur devra en outre assurer la cohérence technique de ses documents avec ceux des autres corps d'état et prendre en compte l'ensemble des sujétions d'interface nécessaires à la parfaite exécution de ses prestations.

Délai :
Les plans, notes et documents d'exécution devront être remis au Maître d'Œuvre pour visa ou approbation avant tout commencement de fabrication ou d'exécution, dans un délai compatible avec le planning général de l'opération.

Localisation :
Applicable à l'ensemble des ouvrages du présent lot

4.2 DESCRIPTIF DES TRAVAUX

Les principes techniques destinés au chauffage et au rafraichissement du bâtiment ont pour objectif l'utilisation des énergies présentes sur le site avec une recherche de réduction des coûts de fonctionnement par la mise en œuvre de solutions innovantes économes en énergie.

Une attention particulière est portée sur le traitement spécifique destiné aux réductions des consommations énergétiques et les solutions suivantes ont été retenues :

- Production du chauffage à partir de la chaudière existante.
- Rafraichissement du local info par climatiseur à détente directe.
- Dévoiement des réseaux de chauffage encastrés en dalle sous le plancher technique, incluant l'isolation des conduites.
- Mise en œuvre d'une ventilation simple flux à débit constant.
- Régulation terminale liée aux charges variables des locaux
- Production d'eau chaude instantanée localisée aux points d'utilisation
- Réutilisation des réseaux existants nécessitant leur adaptation ou leur modification.
- Réfection des calorifuges existants et réalisation de compléments des calorifuges
- Appareils sanitaires et robinetterie économes en eau.

Les terminaux de types radiateurs fonte sont alimentés en eau chaude depuis la chaufferie et sont maintenus en place.

Les pompes et ventilateurs sont équipés de moteurs à vitesse variable, afin de tenir compte des variations de pertes de charges liées à l'encrassement de filtres, et autres accessoires.

Les isolants sont de classe 3 pour les réseaux transitant en locaux chauffés et en classe 4 pour ceux transitant en locaux non chauffés, gaine technique donnant sur l'extérieur, et en extérieur (rampe de parking).

4.2.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant de réaliser les travaux de modification et d'installation neuve, l'entreprise procède aux travaux suivants :

4.2.1.1 RDC

Après la dépose des faux plafonds et des planchers dans les circulations et les entrées, l'entreprise prépare les éléments suivants :

- Dépose des raccordements des appareils sanitaires du local **SANITAIRES 017** du RDC et bouchonnage du réseau sous dallage existant.
- Création d'une attente EU DN40 pour les condensats
- Création dans le plafond du **BUREAU ANTENNE JUSTICE** du raccordement des EU lavabos du R+1 sur colonne existante

- Dépose et évacuation des conduites en acier noir dans le dallage dans les circulations **ANTENNE DE JUSTICE 004** et **ENTREE 001**.

Avant la dépose des éléments du vestiaire, l'entreprise procède à la dépose des éléments suivants :

- Dépose et évacuation du radiateur du futur **LOCAL SERVEUR**, comprenant la vidange, le rinçage et le nettoyage du radiateur après démontage.
- Bouchonnage des conduites de chauffage inutilisées.

4.2.1.2 R+1

Après la dépose des faux plafonds et avant dépose des cloisons dans les sanitaires, l'entreprise prépare les éléments suivants :

- Dépose des appareils sanitaires dans les locaux SANITAIRES 103, comprenant :
  - Dépose des raccordements EF, EC et EU/EV
  - Dépose et évacuation des appareils sanitaires : 2 WC et 1 lavabo
  - Remise en état des évacuations existantes pour raccordement des nouveaux WC
  - Préparation de l'évacuation des lavabos au plafond du RDC.
  - Bouchonnage provisoire des conduites EU/EV
- Préparation de l'alimentation EF des appareils comprenant :
  - Adaptation de l'alimentation EF pour la réalisation d'une attente DN 20 comprenant :
    - Modification de la tuyauterie existante en acier galvanisé DN 20
    - Mise en œuvre d'une vanne EFS en attente DN 20 avec bouchon laiton provisoire
- Préparation du passage de la gaine d'extraction VMC au plafond du R+1 vers le R+2, comprenant :
  - Réalisation du percement de la dalle
  - Mise en œuvre d'un clapet coupe-feu 2H ø125 dans le plancher
  - Scellement du clapet coupe-feu conformément au PV du fabricant
  - Bouchonnage provisoire du clapet coupe-feu

4.2.1.3 R+2

Après la dépose des faux plafonds et l'ouverture du plancher haut dans les sanitaires, l'entreprise prépare les éléments suivants :

- Mise en œuvre de la gaine de rejet dans le **COMBLE,** comprenant :
  - Fourniture et pose de la gaine de raccordement en tube rigide ø160
  - Fourniture et pose d'un piège à sons cylindrique
  - Raccordement de la gaine à la souche du chapeau de toiture de rejet fourni et posé par le lot couverture
  - Calorifugeage de la gaine de rejet en comble, y compris la souche de raccordement avec matelas LDV 50 mm
- Préparation du passage de la gaine d'extraction VMC au plafond du R+2 vers le COMBLE, comprenant :
  - Réalisation du percement de la dalle
  - Mise en œuvre d'un clapet coupe-feu 2H ø125 dans le plancher
  - Scellement du clapet coupe-feu conformément au PV du fabricant
  - Bouchonnage provisoire du clapet coupe-feu

4.2.2 TRAVAUX DE CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION

4.2.2.1 RDC

4.2.2.1.1 Réseaux de chauffage

Dévoiement des conduites en dalle :

L'entreprise remplace les conduites en dalle par des nouvelles conduites qui seront dissimulées sous le faux plancher.
Cette prestation comprend :

- Fourniture et pose de conduites neuves en acier noir, y compris :
  - Tube acier noir tarif 3 SANS SOUDURE, filetable, DN 25
  - Cheminement entre les lambourdes
  - Supportage avec collier isophonique
  - Fixations dans le gros œuvre
  - Rails métalliques de supportage en acier galvanisé à chaud
  - Coudes et raccords
  - Soudures à l'arc ou à l'acétylène
  - Raccords sertis acier type MEGAPRESS, ou équivalent, autorisés.
  - Mise en peinture deux couches comprenant une couche d'apprêt antirouille et deux couches de peinture de finition également antirouille
- Réalisation du calorifugeage des conduites, y compris :
  - Calorifuge classe 4 en mousse élastomère ou LDR 30 mm
  - Isolation des coudes et raccords renforcée
  - Finition PVC

4.2.2.1.2 Climatisation du local Serveur

L'entreprise réalise le refroidissement du local serveur.
Elle met en œuvre un système de climatisation composé d'une unité intérieure mise en œuvre sur la rampe coté parking, et une unité intérieure en console, au-dessus de la porte d'entrée du local Serveur.

La prestation comprend :

- Fourniture et pose d'une unité extérieure assurant le cycle thermodynamique de production de froid.
  - Fonctionnement en froid seul
  - Fluide frigorigène : R32 – PRP 675 kgCO2/kg
  - Habillage acoustique de l'unité extérieure avec réduction de bruit de 10 dB
  - Mise en œuvre sur socle béton (lot GO)
  - Mise en œuvre de dispositifs antivibratoires adaptés à la charge et aux fréquences de l'appareil permettant la désolidarisation du bâti.
  - Raccordement frigorifique
  - Raccordement électrique sur attente du lot Electricité
  - Raccordement électrique de l'alimentation et pilotage de l'unité intérieure
  - Appoint de fluide frigorigène R32
  - Caractéristiques de l'unité extérieure :
    - Puissance : 5 kW Froid (4.31 kW Sensible) avec Tint 27°C – 58% HR/Text 35°C
    - 230V - 50 Hz – 1.45 kW
    - Débit air : 1758 m3/h
    - Dimensions : 550x800hx285 (mm)
    - Poids 34 kg
    - Classe énergétique : SEER : A++ / EER : A
- Fourniture et pose d'une unité intérieure assurant le rafraichissement du local (22°C/50% Rappel).

  - Mise en œuvre en console au-dessus de la porte
  - Fourniture et pose d'une pompe de relevage
  - Fixation murale avec mise en œuvre de dispositifs antivibratoires adaptés à la charge et aux fréquences de l'appareil permettant la désolidarisation du bâti.
  - Raccordement frigorifique
  - Raccordement électrique de l'alimentation et pilotage depuis l'unité extérieure
  - Télécommande numérique filaire.
  - Caractéristiques de l'unité intérieure :
    - Puissance : 1,5/5,0/5,7 kW Froid (4.31 kW Sensible)
    - 230V - 50 Hz – 1.45 kW
    - 4 vitesses
    - Régulation intégrée
    - Débit air : 1758 m3/h
    - Dimensions : 305hx923x250 (mm)
    - Poids 13 kg
- Fourniture et pose des tubes frigorigènes comprenant :
  - Tubes cuivre normalisés pour fluides frigorigènes en couronne pré-isolée
  - Liquide ; 1/4'' – Gaz : 3/8''
  - Isolant en mousse NF M1 traité anti-UV
  - Fourniture et pose des colliers supports sans rupture du calorifuge
  - Mise en œuvre :
    - Dans une goulotte PVC blanche dans les parties visibles intérieures
    - En apparent dans les faux plafonds intérieurs
    - Dans dalle de chemin de câbles fermée t dans le vide sanitaire
    - Dans dalle de chemin de câbles fermée en extérieur protégeant des UV et des nuisibles
- Réalisation du réseau de condensats :
  - Tubes en PVC NF Me DN 40
  - Siphon grande capacité en faux plafond
  - Raccordement étanche de l'évacuation de la pompe de relevage ou du bac à condensats
  - Colliers supports et fixation

4.2.2.2 Ventilation R+1/R+2

Ventilation des sanitaires :

L'entreprise réalise le réseau depuis les locaux sanitaires du R+1 et transite par une salle et les sanitaires du R+2.
Le réseau se raccorde au réseau existant dans le local rangement situé au-dessus des sanitaires de l'étage.
L'entreprise met en œuvre l'ensemble des supports et colliers anti-vibratiles sur l'ensemble du parcours.
Elle met en œuvre l'ensemble des accessoires et raccords, clapets et registres sur le parcours du réseau, y compris la modification du réseau existant pour le raccordement.

Les réseaux apparents circulant dans les zones sans faux-plafond seront réalisés avec soin, comprenant :

- Nettoyage et dégraissage supplémentaire des gaines.
- Pose sans bosses, ni déformation des gaines.
- Coupes franches et droites.
- Vis de fixation de la gaine au raccord sur la face supérieure.
- Continuité visuelle des stries d'agrafage des gaines circulaires.

L'entreprise met en œuvre le matériel suivant :

- Gaine d'extraction métallique rigide
  - Ø 125

    - Ø 160
- Registre de réglage
    - Ø 125
- Piège à sons
    - Ø 160
- Bouches d'extraction :
    - 2x45 m3/h au R+1
    - 2x45 m3/h au R+2
- Clapet CF 2 heures :
    - Ø 125 entre le R+1 et le R+2
    - Ø 125 au R+2
    - Ø 160 entre le R+2 et le Comble
- Ventilateur d'extraction
    - Version insonorisée
    - 180m3/h – 120 Pa
    - Moteur EC 230V - 50 Hz – 50 W
    - Pressostat de sécurité
    - Arrêt d'urgence monté sur l'appareil

4.2.3 TRAVAUX DE PLOMBERIE

L'ensemble des réseaux et de la robinetterie et des accessoires sera certifié ACS.
Les installations seront conformes au DTU 60.11.
Aucune installation générant une pollution du réseau d'eau de ville ou d'assainissement ne sera réceptionnée. Elle sera refusée et l'entreprise devra la remettre aux normes à ses frais et dépens.

4.2.3.1 Réseaux EF et EC

4.2.3.1.1 Réseaux EF aériens et encastrés.

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des prestations de raccordement des nouveaux équipements sur les réseaux existants. Le raccordement se fera depuis la conduite EF dans la circulation actuelle. La nouvelle distribution se fera en tube cuivre. Les canalisations comprendront toutes les pièces de raccords, colliers isophoniques, supports, ingrédients et toutes sujétions nécessaires à la bonne mise en œuvre de celles-ci.
Tous les passages de murs, dalles, etc.…, se feront obligatoirement avec interposition d'un fourreau.
Ce dernier sera constitué par un matériau résiliant, classé M1.

Le passage des réseaux se fera en cloison, chaque sortie de cloison se fera par l'intermédiaire d'un raccord fileté avec une rosace de finition chromé de type plate (au choix de l'architecte).

Les colliers de supportage des canalisations verticales seront à large surface de contact. Un joint souple sera interposé entre la tuyauterie et le support ou collier, ils permettront la libre dilatation des canalisations.
Les colliers ou supports des canalisations d'allure horizontales, seront obligatoirement rigides sans "ballant". Ils seront confectionnés avec des fers "U" (verticaux et horizontaux), peints à deux couches de peinture antirouille. Les suspentes du type tiges métalliques ou filetées sont interdites.
Ils seront, à large surface de contact. Un joint souple sera interposé entre la tuyauterie et le support ou collier.
Ils permettront la libre dilatation des canalisations.
Il sera prévu un collier ou support tous les mètres, sur les parcours rectilignes.

La présente entreprise doit la mise à la terre de toutes les canalisations en cuivre sur l'ensemble de leur parcours.

Les diamètres de raccordement des appareils sanitaires et équipements seront les suivants :

- Lavabo : 12x17 (minimum)
- Evier, vidoir, urinoir, douche : 15x21 (minimum)
- WC à chasse directe, urinoir à effet siphonique : 20/27 (minimum)
- WC avec réservoir : 10x12 (minimum)

Le raccordement de chaque équipement sanitaire se fera par l'intermédiaire d'un robinet d'arrêt ¼ de tour avec flexible de raccordement.

Les nouveaux réseaux sont réalisés depuis les attentes préalablement réalisées par le présent lot.

Réseaux intérieurs :
Depuis les vannes en attente, l'entreprise réalise les conduites permettant le raccordement des appareils, comprenant :

- Vannes d'arrêt DN 15 à DN 20
- Collecteur 2 à 5 départs en gaine technique du Sanitaire 01, avec vannes d'isolement sur chaque départ et vanne d'isolement du collecteur
- Conduites cuivre DN 12 (WC)
- Conduites cuivre DN 15 (lavabo, évier, déversoir)
- Conduites PER gainé DN 15 en cloison ou dans le dallage pour raccordement terminal
- Conduites cuivre DN 15 à DN 20 en plafond et gaine technique.
- Calorifuge anti-condensation des conduites EFS

4.2.3.1.2 Réseaux ECS aériens ou encastrés

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des prestations de raccordement des nouveaux équipements depuis chaque ballon d'eau chaude.

La nouvelle distribution se fera en tube cuivre. Les canalisations comprendront toutes les pièces de raccords, colliers isophoniques, supports, ingrédients et toutes sujétions nécessaires à la bonne mise en œuvre de celles-ci.
Tous les passages de murs, dalles, etc.…, se feront obligatoirement avec interposition d'un fourreau.
Ce dernier sera constitué par un matériau résiliant, classé M1.

Le passage des réseaux se fera en cloison, chaque sortie de cloison se fera par l'intermédiaire d'un raccord fileté avec une rosace de finition chromé de type plate (au choix de l'architecte).

Les colliers de supportage des canalisations verticales seront à large surface de contact. Un joint souple sera interposé entre la tuyauterie et le support ou collier, ils permettront la libre dilatation des canalisations.
Les colliers ou supports des canalisations d'allure horizontales, seront obligatoirement rigides sans "balant".
Ils seront confectionnés avec des fers "U" (verticaux et horizontaux), peints à deux couches de peinture antirouille. Les suspentes du type tiges métalliques ou filetées sont interdites.
Ils seront, à large surface de contact. Un joint souple sera interposé entre la tuyauterie et le support ou collier.
Ils permettront la libre dilatation des canalisations.
Il sera prévu un collier ou support tous les mètres, sur les parcours rectilignes.

La présente entreprise doit la mise à la terre de toutes les canalisations en cuivre sur l'ensemble de leur parcours.

Les diamètres de raccordement des appareils sanitaires et équipements seront les suivants :

- Lavabo, évier, vidoir, douche : 15x21 (minimum)

Il sera prévu le calorifuge des canalisations pour les cheminements dans les gaines techniques ainsi que dans les faux-plafonds. Le calorifuge sera de type Armaflex d'épaisseur 19mm.
Les canalisations apparentes et le raccordement des appareils sanitaires ne seront pas calorifugés.

Le raccordement de chaque équipement sanitaire se fera par l'intermédiaire d'un robinet d'arrêt ¼ de tour avec flexible de raccordement.

Réseaux intérieurs :
Depuis le ballon, l'entreprise réalise les conduites permettant le raccordement des appareils, comprenant :

- Vannes d'arrêt DN 15 à DN 20
- Conduites cuivre DN 15 (lavabo, évier, déversoir)
- Conduites PER gainé DN 15 en cloison ou dans le dallage pour raccordement terminal
- Conduites cuivre DN 15 à DN 20 en plafond et gaine technique.
- Calorifuge ép. 25 mm des conduites ECS en gaine technique, faux plafond ou local non chauffé

4.2.3.2 Réseaux EU et EV

L'entreprise réalise les travaux de réseaux, EU/EV aériens.
L'entreprise du présent lot aura à sa charge le raccordement des nouveaux équipements vers les réseaux existants, y compris toutes sujétions d'adaptations nécessaires sur les réseaux existants.
L'entreprise devra l'ensemble des raccordements et adaptations sur les réseaux existants.

Sanitaire du RDC
L'entreprise réalise les réseaux d'évacuation depuis les appareils sanitaires et le réseau condensats, en passant dans le RANGEMENT 023 (geôle historique).
Elle réalise m'ensemble des percements et rebouchages permettant le passage des réseaux
Les réseaux EU et EV sont raccordés à l'attente EU au plafond de l'escalier d'accès à la chaufferie, réalisée par le lot GO.

- Raccordement des évacuations des appareils sur attente EU/EV
- Réseaux d'évacuation des appareils

Sanitaires R+1
L'Enterprise procède au raccordement des WC et des lavabos aux attentes préalablement réalisées par ses soins :

- Raccordement des évacuations des appareils sur attente EU/EV
- Réseaux d'évacuation des appareils

Local ménage R+1
L'Enterprise procède au raccordement du ballon ECS au réseau EU :

- Raccordement des évacuations des appareils sur attente EU/EV
- Réseaux d'évacuation des appareils

4.2.3.3 Production ECS

La production d'ECS pour le ménage et la vaisselle sera assurée par un chauffe-eau électriques à accumulation à positionner sur évier ou sous évier selon le besoin, avec pour caractéristiques :

- Capacité : 50 litres
- Thermoplongeur de puissance unitaire 1500 W
- Type vertical
- Raccords diélectriques

- Résistance stéatite anticalcaire
- Conception anti-légionelle
- Groupe de sécurité ACS compact comprenant :
    - Vanne d'arrêt
    - Clapet antipollution EA NF
    - Soupape de sécurité 7 bars
    - DN 20

Elle réalise les raccordements des réseaux EF, EC et EU aux ballons.

L'entreprise doit prévoir l'ensemble des supports de fixation.

Le raccordement électrique des chauffe-eaux est à la charge du présent lot et sera réalisée depuis l'attente laissée à proximité par le lot électricité. La présente entreprise doit une coupure de proximité à installer à proximité de chaque ballon.

Localisation :

- *Local ménage*

4.2.3.4 Appareils sanitaires

4.2.3.4.1 WC PMR

L'entreprise fournit et pose un WC PMR suspendu, comprenant :

- Bati-support encastré NF
- Cuvette de WC PMR suspendu sans bride en céramique blanche
- Abattant double amorti
- Robinet d'arrêt
- Raccordement aux réseaux EC/EF et EV

Localisation : Sanitaire 01 PMR

4.2.3.4.2 WC Standard

L'entreprise fournit et pose un WC suspendu, comprenant :

- Bati-support encastré NF
- Cuvette de WC suspendu sans bride en céramique blanche
- Abattant double amorti
- Robinet d'arrêt
- Raccordement aux réseaux EC/EF et EV

Localisation : Sanitaire 01

4.2.3.4.3 Lave-mains

L'entreprise fournit et pose un lave mains rectangulaires, comprenant :

- Lave-mains 50x22 avec trop plein en céramique blanche
- Mitigeur Mécanique temporisé
- Robinets d'arrêt
- Raccordement aux réseaux EC/EF et EU

Localisation : Sanitaire 01 PMR et Sanitaire 02

4.2.3.5 Acastillage

L'entreprise met en œuvre les accessoires suivants :

- Barre d'appui 40x40 135°
- Porte rouleau papier WC
- Distributeur de savon
- Distributeur de papier essuie-mains
- Balai WC avec porte balai mural
- Miroir

Localisation : Sanitaire 01 PMR et Sanitaire 02 au R+1

4.3 ELECTRICITE

Le présent lot réalise l'ensemble des raccordements électriques liés au fonctionnement de ses installations.

GENERALITES

Les installations électriques seront réalisées conformément aux normes et DTU en vigueur, notamment la NFC 15-100.
Cette dernière a évolué et sa mise en application dans les locaux tertiaires sera effective au printemps 2026.

Les équipements seront dimensionnés de manière à respecter les différentes normes et règles de calcul avec une marge d'extension possible de 30 % pour les armoires électriques, et 10% pour les entrées/ sorties des automates.

L'application des normes électriques concerne l'ensemble des équipements à mettre en œuvre dont :

- Les installations des différents locaux techniques avec armoires électriques, câblage, régulation et organes de mesure,
- Les installations de régulation et pilotage à distance avec sondes, moteurs de registres, moteurs de vannes.

Les câbles de liaison électriques sont posés, soit sous tube apparent, soit sur colliers, soit encore sur chemins de câbles.
Dans les locaux occupés sans faux plafond, ils sont posés dans des tubes IRL métalliques en acier galvanisé avec colliers de fixation.

Les moteurs mis en œuvre sont de type IE 3 au minimum.

Lors de la vérification des équipements présentés par l'entreprise, la maitrise d'œuvre examine le bilan et la classe énergétique des matériels.

À partir de 10 kW tous les moteurs non équipés de variateur de fréquence sont à équiper de démarreur électronique.

Tous les équipements tournants sont équipés d'interrupteur d'urgence de proximité.

Puissance à installer :

- Climatiseur : 1.5 kW.
- Extracteur de ventilation : 50 W

L'entreprise met en œuvre un interrupteur d'urgence dans l'entrée principale pour permettre aux services de secours de couper l'alimentation des installations de climatisation et ventilation.

4.3.1.1.1 Sécurités

Les organes de sécurités suivants sont présents sur les appareils de ventilation :

- Défaut débit d'air par pressostat,
- Contact alarme incendie,
- Protection de surchauffe moteur,

Pressostats différentiels filtres
Des pressostats différentiels sont installés sur les filtres d'air Neuf et d'air repris. Ils permettent de surveiller le bon fonctionnement aéraulique de l'installation en identifiant l'encrassement limite des filtres. En cas d'activation d'un des pressostats, un défaut mineur filtre est activé.

Défaut débit d'air
Des défauts débit d'air d'extraction est détecté par pressostat différentiel.
En cas d'activation d'un défaut débit d'air, le ventilateur se met à l'arrêt, et un voyant lumineux défaut est activé dans le tableau électrique (lot Electricité)

Contact alarme incendie
Le contact alarme incendie est activé par la commande d'arrêt d'urgence réalisée par le lot électricité.
Celle-ci coupe l'alimentation des appareils de ventilation (Ventilateurs, climatiseurs, …)

Protection de surchauffe moteur
En cas de surchauffe moteur d'un moteur de ventilateur, la protection déclenche l'arrêt du moteur, jusqu'à refroidissement complet.

4.4 TRAVAUX DIVERS

4.4.1 RACCORDEMENT DE LA BASE VIE ET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER.

L'entreprise réalise les travaux liés aux raccordements EF et EU/EV de la base vie et du chantier.

Elle réalise les prestations dito 2.2.2.4

4.4.2 PASSAGE CAMERA

L'entreprise réalise un passage caméra avant travaux pour constater l'état de conservation et de fonctionnement des canalisations enterrées.
Elle réalise un second diagnostic en fin de travaux pour constater l'état des réseaux au moment de la réception.
La prestation comprend le rapport de diagnostic, avec photos et vidéos.
Si un curage est nécessaire, l'entreprise en tiendra compte dans son offre.

La prestation comprend :

- Installation des appareils de curage et système de récupération
- Curage des siphons de sol
- Curage des colonnes EU/EV
- Curage des réseaux sous dallage (y compris dépose/repose des appareils sanitaires).

- Transport, évacuation et traitement des déchets matières de vidange EU/EV
- Inspection caméra des réseaux jusqu'au point de sortie
- Rapport du passage caméra EU/EV comprenant le diagnostic de l'état des réseaux et un plan de repérage des réseaux dans le bâtiment.

4.4.3 PERCEMENTS, TRAVERSEES DE PAROIS.

L'entreprise réalise l'ensemble des percements et des rebouchages liés à ses travaux.
Elle met en œuvre l'ensemble des fourreaux, costières, crosses pour et toutes les sujétions pour assurer des traversées de paroi coupe-feu, acoustiquement isolées et étanches.
Elle assure les rebouchages :

- Des percements réalisés par le lot GO ou par ses soins, y compris ceux qui ne sont pas réutilisés.
- Des percements résultant des opérations de dépose.
- En utilisant des matériaux restituant le degré coupe-feu de la paroi traversée, l'utilisation de mousse expansive coupe-feu étant proscrite.

4.4.4 ETIQUETTES ET REPERAGES DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS.

L'entreprise réalise le repérage des réseaux, par fluide transporté et sens d'écoulement.
Elle met en place l'ensemble des plaquettes renseignant les noms, caractéristiques et réglages des équipements et accessoires.

4.4.5 ESSAIS – MISE EN SERVICE

L'entreprise réalise la totalité des essais de fonctionnement des équipements selon le protocole défini par l'entreprise de maintenance du site.

Ces essais comprennent :

- Test des équipements de l'installation de chauffage et climatisation.
- Test des installations aérauliques (VMC, CTA, débits, températures, hygrométrie, etc.).
- Test des équipements de régulation (sondes, actionneurs, logique de régulation).
- Test des équipements de GTC (transmission data, pilotage à distance).
- Test des performances de l'installation de production EFS/ECS/Bouclage (débits des boucles, températures).
- Essais acoustiques.

Les mises en services de l'installation de climatisation sera effectuée par les techniciens de mise en service du fabricant.

4.4.6 ANALYSES

Les analyses de potabilité et de conditionnement d'eau sont réalisées en début de chantier et consignées dans le constat d'huissier.
L'entreprise procède aux analyses d'eau après travaux conformément aux directives de L'arrêté du 11 janvier 2007. Ces analyses seront réalisées par un laboratoire agrée COFRAC.
Elle procèdera à une analyse D1 sur l'eau froide comprenant la potabilité et la présence de pseudomonas aeruginosa.
Elle procèdera à une analyse D1 sur l'eau chaude comprenant la potabilité et la présence de légionelles Legionella pneumophila.

Elle procède pour chaque réseau à 3 prélèvements :

- Prélèvement au point de départ du réseau (robinet de prélèvement)
- Prélèvement au point de puisage du réseau le plus éloigné
- Prélèvement au point de puisage du réseau désigné par le maitre d'œuvre

Si les analyses des prélèvements font apparaître des concentrations conformes aux valeurs imposées de l'article R1321-23 du code de la santé publique, les installations peuvent être mises à disposition de la MOA.

L'entreprise reste responsable de la propreté des installations jusqu'à leur réception par la MOA.

Dans le cas contraire, l'entreprise procède à la désinfection du réseau d'eau suivant la procédure suivante :

4.4.6.1 Désinfection des réseaux :

- Constitution et présentation à la MOE/MOA pour validation, du dossier de désinfection comprenant entre autres : le planning des opérations, le type, le fabricant et la concentration de désinfectant proposé à l'utilisation, la procédure de désinfection en elle-même, le nom du sous-traitant éventuel réalisant la désinfection, la liste des paramètres biologique analysés, le nom du laboratoire d'analyse.
- Mise en œuvre des mesures de protection des utilisateurs, du public et du personnel de chantier (campagne de prévention, panneau d'affichage et d'interdiction d'accès)
- Désinfection de tous les appareils et installations de traitement et de distribution d'eau. Le produit utilisé doit être compatible avec les matériaux constituant les installations, et dosé en fonction des prescriptions du fabricant, (remplissage en eau des réseaux, injection de la solution de désinfectant, contrôle de la présence de désinfectant sur tous les points d'utilisation, respect du temps de présence du désinfectant sur les installations, vidange et rinçage énergique à l'eau claire des installations, vérification du seuil de désinfectant admissible pour la consommation humaine, rinçage complémentaire si nécessaire, respect du temps de stagnation de l'eau claire).
- Prélèvements et analyse d'eau conformément aux prescriptions ci-dessus
- Réalisation de puisages quotidiens de tous les points d'eau jusqu'à la réception des résultats concluants des analyses d'eau, et jusqu'à réception des installations par la MOA

L'opération de désinfection est répétée autant de fois que nécessaire jusqu'à l'obtention sur tous les points de puisage des quantités admissibles en flore et organismes biologiques requises à l'article R1321-23 du code de la santé publique, et ceci aux frais exclusifs de l'entreprise.

En cas de dépassement du délai contractuel de mise à disposition des installations de traitement et de distribution d'eau au maître de l'ouvrage, l'entreprise a à sa charge la fourniture et la pose de filtres terminaux (*) sur tous les points d'eau, ainsi que leur remplacement, et ceci aux frais exclusifs de l'entreprise, jusqu'à obtention des résultats requis.

L'entreprise reste responsable de ses installations et de leur propreté jusqu'à leur réception par la MOA.

Dans tous les cas, les coûts de consommation d'eau sont à la charge de l'entreprise.

(*) Détail : Filtre terminal pour robinetterie.

4.4.6.2 Filtre terminal jetable à visser comprenant :

- Une pièce de raccordement étanche par vissage pour la fixation à l'embout du bec de la robinetterie y compris pièce d'adaptation
- Un corps en matériaux de synthèse résistant aux pressions élevées PN10
- Un élément filtrant permettant d'atteindre les quantités admissibles en flore et organismes biologiques requises à l'article R1321-23 du code de la santé publique

- Un agrément ACS.

5. STD (SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLES)

Tous les travaux attribués au présent lot sont à réaliser compte tenu des spécificités du projet et selon les règles définies dans les principaux documents qui leur sont applicables.

5.1 CHAUFFAGE – CLIMATISATION – VENTILATION

5.1.1 UNITE EXTERIEURE

L'unité extérieure est de type à condensation par air installée à l'extérieur.
L'installation à l'intérieur d'un local sera possible sous certaines conditions et sous réserve de validation par le constructeur et le maître d'œuvre.
Les appareils sont traités contre la corrosion, assemblés, préchargés en fluide R32 et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le système pourra démarrer même dans le cas où une seule unité intérieure est en demande.
Encombrement réduit, aspiration de l'air en face arrière et latérale permettant d'accoler les unités extérieures
Passage possible dans une porte standard
Une unité extérieure est composée de :

- Un compresseur hermétique type Scroll à régulation Inverter a faible intensité de démarrage
- Un réservoir de puissance améliorant le cycle thermodynamique
- Une régulation de puissance par variation de fréquence par pas de 1 Hz/sec
- Une plage de régulation de 20 à 100% afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures
- Un échangeur thermique traité contre la corrosion
- Un séparateur d'huile haute performance
- Un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes
- Deux ventilateurs à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement
- Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge…
- Ensemble de cartes de régulation électronique permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement
- Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit.

5.1.1.1 Caractéristiques techniques

L'unité extérieure répondra aux caractéristiques suivantes :
Performances énergétiques

- Puissance frigorifique : 5 kW Nominal / 5.7 kW maxi
- Puissance absorbée (mode froid) : 1.45 kW
- Coefficient EER (froid) : 3.45
- SEER : 8.0
- Plage de fonctionnement : -25 à +46°C
- Température intérieure : 27°C/58% HR

Raccordements frigorigènes

- Fluide frigo : R32
- Diamètre frigorifique liquide : 1/4 pouce
- Diamètre frigorifique gaz :3/8 pouce
- Quantité maximum d'unité connectables : 1

Performances aérauliques
- Débit d'air nominal : 1758 m3/h
- Pression disponible : 0 Pa

Caractéristiques dimensionnelles
- Hauteur : 550 mm
- Largeur : 800 mm
- Profondeur : 285 mm
- Poids net : 34 kg

Performances acoustiques
- Pression acoustique à 1m : 47 DB(A)
- Puissance sonore : 60 dB(A)

Caractéristiques électriques
- Alimentation : Triphasé 230 V – 50 Hz
- Intensité électrique maxi : 6.3 A
- Cable d'alimentation: 3G 2.5

5.1.1.2 Spécifications acoustiques

Une fonction mode nuit (réduction de niveau sonore) sera accessible par contact sec sur le circuit de commande de l'unité extérieure.
Le niveau de puissance sonore ne pourra excéder 45 Db [LWA] et sera obligatoirement certifiée EUROVENT.

5.1.1.3 Raccordements frigorifiques et canalisations

Chaque unité extérieure sera raccordée aux unités intérieures correspondantes par 2 liaisons frigorifiques respectant les dimensions mentionnées sur le schéma frigorifique de principe du fabricant et isolées séparément par un isolant M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public.
Les raccords seront de qualité frigorifique suivant la norme EN1412.

Les tuyauteries transportant les fluides frigorigènes seront en cuivre de qualité frigorifique suivant la norme EN1412, brasées sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum de classe M1.
Ces tubes frigorifiques pourront être en couronne de cuivre recuit, cintrable à froid ou en barre de cuivre écroui pour les plus gros diamètres.

Les canalisations frigorifiques devront être maintenues à l'aide de supports avec dispositif anti vibratiles fixés aux parois (plafonds, murs …), protégées de tous risques de rupture franches en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique et évitées les passages en apparent dans les couloirs, cages d'escalier, lieux communs.

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.
Un métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

UE = Unité Extérieure
UI = Unité Intérieure

Les unité intérieures et unités extérieures devront être mises en œuvre en respectant les règles décrites dans le manuel d'installation du fabricant.
Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation
L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques suivantes (ligne liquide):

Longueurs et dénivelés :
L'entreprise se reportera aux prescriptions du fabricant pour confirmation des longueurs de conduites admissibles.
Longueur maxi : 20 ml, y compris dénivelée maxi de 12 ml.

5.1.1.4 Habillage acoustique unité extérieure

L'entreprise met en œuvre un habillage acoustique sur chaque unité extérieure isolée, permettant d'atténuer les émissions sonores des unités extérieures.
Cet habillage permet d'obtenir les valeurs d'émission sonore en limite de propriété.
L'entreprise réalisera l'étude acoustique avant la réalisation de l'ouvrage.

Elle tiendra compte de la dimension du capot acoustique pour les dimensions du socle maçonné à transmettre au lot GO.

Caractéristiques			EKLN140A
Dimensions	Unité	Hauteur	1100 mm
		Largeur	1400 mm
		Profondeur	1500 mm
	Carton de l'unité	Hauteur	1017 mm
		Largeur	1517 mm
		Profondeur	917 mm
Weight	Unité	Poids Net	152 kg
	Carton	Poids Brut	186 kg
Réduction sonore		Baisse maximale de la puissance sonore	-10 dB(A)*
Couleur		Finition appliquée sur métal	Gris Anthracite RAL 7016

5.1.2 UNITES INTERIEURES

L'unité intérieure est de type console.

5.1.2.1 Généralités

Les unités intérieures sont toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R-32.
Chacune est équipée des éléments essentiels suivants :

- Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- Un moto-ventilateur à entraînement direct
- Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Un filtre longue durée lavable
- Un dispositif d'évacuation des condensats

- Un système de contrôle électronique

5.1.2.2 Description des unités intérieures

Les unités intérieures sont sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.
Unité installée sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fait en façade et le soufflage par le bas, par volet motorisé. Le ventilateur est de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit. L'écoulement des condensats est réalisé avec une pompe de relevage fournie par l'installateur.

Elles sont équipées d'une télécommande infrarouge ou à fil.

Les unités intérieures correspondent aux caractéristiques techniques suivantes :

Performances énergétiques
- Puissance frigorifique : 5 kW Nominal / 5.7 kW maxi
- Température intérieure : 27°C/58% HR

Raccordements frigorigènes
- Fluide frigo : R32
- Diamètre frigorifique liquide : 1/4 pouce
- Diamètre frigorifique gaz :3/8 pouce

Performances aérauliques
- 4 vitesses
- Débit d'air nominal : 600 à 984 m3/h
- Pression disponible : 0 Pa

Caractéristiques dimensionnelles
- Hauteur : 305 mm
- Largeur : 923 mm
- Profondeur : 250 mm
- Poids net : 13 kg

Performances acoustiques
- Pression acoustique à 1m : 31 à 45 dB(A)
- Puissance sonore : 61 dB(A)

Caractéristiques électriques
- Alimentation : Triphasé 230 V – 50 Hz
- Intensité électrique maxi : 6.3 A
- Cable liaison intérieure : 4G 2.5

5.1.3 CONDUITES CUIVRE FRIGO

Les liaisons frigorifiques cheminent sous goulotte apparente en PVC. Dans les logements, elles sont habillées par des soffites.
L'entreprise doit vérifier le maintien des performances en fonction de la longueur des liaisons frigorifiques et réaliser l'appoint de fluide frigorigène après vérification auprès du fabricant.

5.1.3.1 Canalisations

Le titulaire du présent lot réalise la mise en place des tuyauteries frigorifiques ainsi que les raccords nécessaires à la bonne mise en œuvre de l'installation.
Les liaisons frigorifiques sont fabriquées en cuivre de qualité frigorifique, alliage CUDHP – CW024A
Et conformes à la norme EN 12735 / – 1 / 2
L'épaisseur des tubes est de 0,8 mm au minimum.), cintrables et isolés séparément (tube gaz et tube liquide) par un isolant anti-UV d'épaisseur 13mm minimum.

5.1.3.1.1 Mise en œuvre

Les conduites et les goulottes sont fixées sur un support solide (mur, cloison, dalle béton).
Des colliers résilients type Atlas supportent les conduites isolées. Dans les goulottes, l'utilisation de collier de serrage en plastique est autorisée pour la gestion de passages difficiles.
Les goulottes intérieures sont réalisées en PVC blanc traité anti-UV et suffisamment dimensionnées pour accepter le tube isolé et son collier support.

Les conduites sont soudées par brasage fort à l'oxyde acétylénique (SAE), avec apport d'alliage de soudure argent (type Alloy HE).
Lors des opérations de soudure, de l'azote est injecté dans la conduite pour évacuer les produits d'oxydation.
Les raccords machine/canalisation sont réalisés par dudgeonnage, permettant d'assurer une étanchéité sans interposition de joint.

5.1.3.1.2 Etanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques sont contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.
Cette vérification est faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins, conformément au décret n° 99-1046 du 13.12.99 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 + A1 d'avril 2008.
Durant cette opération les vannes de l'unité extérieure sont maintenues fermées.
Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide seront effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur.
L'entreprise produira une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h.

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.
L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

La norme EN378 étant d'application volontaire comme le rappelle la décision du Conseil d'Etat, si le maître d'ouvrage en fait expressément la demande, il sera effectué un calcul de concentration en fluide frigorigène conformément aux règles décrites dans l'EN378-1 : 2016

5.1.4 VENTILATION

5.1.4.1 Ventilateur d'extraction

Fourniture et pose d'un ventilateur d'extraction intérieur, à poser horizontalement, de fabrication suivante :

- Ventilateur de gaine centrifuge insonorisé,
- Garniture intérieure laine minérale épaisseur 50 mm avec revêtement anti-abrasion.
- Couvercle démontable avec fermetures par grenouillères.
- Ensemble ventilateur et caisson entièrement accessible.
- Groupe moto-turbine extractible.
- Manchette souple M0

- Raccords normalisés avec joints à lèvres.
- Réalisation de l'ensemble est en tôle d'acier galvanisée.
- Turbine centrifuge à hautes performances à aubes courbées vers l'avant en tôle d'acier galvanisée
- Qualité d'équilibrage G 6.3 suivant VDI 2060 et DIN ISO 1940.
- Moteur monophasé à courant alternatif à rotor extérieur, fermé, sans entretien
- Régulable par réduction de tension
- Thermocontacts incorporés,
- Roulements à billes étanches graissés à vie
- Variateur de vitesse 80V-230V
- Arrêt d'urgence

Dimensions :
- 400x365x245
- Raccordement : ø125

Caractéristiques électriques :
- 230V – 50Hz
- Protection : IP 44

«
La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :
- Fixation et suspension sur les murs ou plafond
- Rails ou potence en acier galvanisé
- Dispositifs antivibratoires
- Raccordement des gaines
- Raccordement électrique

❖ **Marque** : HELIOS - **Modèle** : SB - **Référence** : SB 125 ou équivalent.

5.1.4.2 Bouche d'extraction

Les bouches d'extraction, réalisées en plastique blanc, sont du type autoréglable et à fortes pertes de charge. Le débit est constant quelles que soient les conditions atmosphériques ou l'occupation des pièces.

Le débit des bouches est réglable par dispositifs de réglage autorégulant et non par vissage.
Le réglage ne doit pas engendrer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs imposées. La perte de charge est limitée à 50 Pa.

❖ **Marque** : ANJOS - **Modèle** : ALIZE AUTO- **Référence** : 1912 ou équivalent.

5.1.5 ACCESSOIRES RESEAUX VENTILATION

5.1.5.1 Clapets Coupe-feu

5.1.5.1.1 Pour gaines rectangulaires

Clapet coupe-feu conforme à la norme européenne DIN EN15650 en exécution carrée ou rectangulaire avec deux grandes trappes de visites accessibles sans outils.
Soumis à un test de résistance au feu selon la norme DIN EN 1366-2 (pression négative de 300 Pa et 500 Pa), avec étiquette CE.

- Déclaration de performance (DoP) du fabricant de clapets coupe-feu fournit la preuve des conditions de montage respectives, notamment à l'intérieur et à distance des murs, ou des dalles

de plafond, en fonction des caractéristiques dimensionnelles, la structure portante, les classes de performance selon les normes de classification DIN EN 13501-3.
- Mécanisme de déclenchement thermique à 72 °C
- Clapet interchangeable résistant au feu pouvant être disposé horizontalement ou verticalement
- Etanchéité jusqu'à la classe C selon la norme DIN EN 1751
- Bride de 30 mm (L=500 mm) pour raccordement au réseau de gaines rectangulaire coupe-feu
- Montage à réaliser selon PV du fabricant

5.1.5.1.2 Pour gaines circulaires

Clapet coupe-feu circulaire avec ou sans brides, pour l'isolation des conduits entre les compartiments coupe-feu.
Testé pour ses propriétés de résistance au feu selon la norme EN 1366-2, avec marquage CE et déclaration de performance selon le règlement sur les produits de construction.
- Déclaration de performance (DoP) du fabricant de clapets coupe-feu fournit la preuve des conditions de montage respectives, notamment à l'intérieur et à distance des murs, ou des dalles de plafond, en fonction des caractéristiques dimensionnelles, la structure portante, les classes de performance selon les normes de classification DIN EN 13501-3.
- Mécanisme de déclenchement thermique à 72 °C
- Clapet interchangeable résistant au feu pouvant être disposé horizontalement ou verticalement
- Etanchéité jusqu'à la classe C selon la norme DIN EN 1751
- Montage à réaliser selon PV du fabricant

❖ **Marque** : FRANCE-AIR - **Modèle** : CIRCE 5 - **Référence** : EVO A D125/160 ou équivalent.

5.1.6 CANALISATIONS

5.1.6.1 Canalisation acier noir

Généralités :
La distribution de l'eau chaude sera réalisée par des canalisations en acier noir selon la NFA 49.145 pour les diamètres inférieurs ou égaux au DN 40 et selon la NFA 49.112 pour les diamètres supérieurs.
Les tuyauteries sont assemblées bout à bout par soudure pour la liaison des tronçons de tube.

Raccords :
Sur la robinetterie ou sur les appareils, les raccordements doivent permettre le démontage aisé de ceux-ci de la façon suivante :
- Diamètre inférieur ou égal au DN 50: raccords vissés en fonte malléable au pas du gaz type raccord union trois pièces.
- Diamètre supérieur au DN 50: brides à collerettes conformes à la norme vigueur remplaçant NFE 29.222, PN 10 ou NFE 29.223, PN16

Les raccords en fonte sont conformes à la norme en vigueur remplaçant NFT 29.801.
Le choix des brides est fait en fonction de la pression et de la température du fluide : PN 10 ou PN 16.
La boulonnerie est conforme aux normes en vigueur remplaçant NFE 27.005 et 27.024 et est galvanisée ou cadmiée.

Joints :
Les joints sont prédécoupés du type KLINGERIT ou équivalent.
Les joints découpés au burin dans la feuille sont formellement proscrits.

Soudures :

Les soudures sont réalisées pour les tubes en acier noir, soit au chalumeau oxyacéthylénique, soit par TIG.
Pour les diamètres supérieurs au DN 50, la préférence est donnée au TIG.
Le métal d'apport doit être compatible avec la nature du tube et du fluide transporté.
Les surfaces à souder sont propres et dégraissées.
Les extrémités à souder sont espacées de 1,5 mm et parfaitement alignées. L'assemblage provisoire est réalisé par des points de soudure en nombre suffisant.
Pour les tubes de diamètre supérieur au DN 50, les extrémités sont chanfreinées à 30° avec méplat de 1 à 2 mm suivant l'épaisseur du tube.
Les soudures doivent présenter une surépaisseur régulière, sans cratère, ni boursouflure.
Le bourrelet est continu et pénétrera à l'intérieur sans toutefois que la surépaisseur ne dépasse 1 mm. La pénétration de la soudure doit apparaître sur au moins 80 % de la longueur du cordon.
D'une façon générale, les branchements ou piquages sont réalisés tube sur tube par soudage au TIG, ou au chalumeau oxyacéthylénique.
Les tubes coupés sont soigneusement ébavurés.

Réduction :
Les réductions de diamètre sont construites avec des cônes concentriques ou excentriques en acier forgé conformes à la norme en vigueur remplaçant NFA 49.184.
Toutes les réductions sont de même nature que le tube sur lequel elles sont montées.

Courbes :
Les courbes sont façonnées par cintrage à froid à la cintreuse hydraulique pour les diamètres inférieurs au DN 50.
Pour les diamètres supérieurs au DN 50, il est utilisé des courbes du commerce en acier forgé, rayon de cintrage 3D, conformes à la norme en vigueur remplaçant NFA 49.182.
Toutes les courbes sont de même nature que le tube sur lequel elles sont montées.

Pentes :
D'une façon générale, les collecteurs horizontaux principaux sont posés avec une pente minimale de 3 mm par mètre, dirigée autant que possible dans le sens du fluide.
Pour les grandes longueurs, il est créé des reprises de pente équipées de piquages pour purge.
Chaque point bas comporte un robinet de vidange à boisseau sphérique, à poignée avec raccord rapide et bouchon avec chaînette.
Les purges sont raccordées à l'égout par l'intermédiaire d'un entonnoir siphonné permettant la visibilité de l'écoulement.
Dans les locaux techniques, l'entreprise a à sa charge la collecte de toutes les purges et vidanges par une canalisation ramenée vers l'évacuation la plus proche du local.
En cas d'impossibilité, il est prévu des raccords rapides avec bouchon et chaînette et un tuyau flexible sur un support.
Chaque point haut comporte également un robinet de purge à boisseau sphérique à poignée de manœuvre et bouchon mâle.

Supportages :
Les supportages seront réalisés en rail de 41x41 type Murpo ou équivalent ou par des fers en forme de I en fonction de la charge à reprendre. L'écartement maximal entre deux supports :

DN	10	15	20	25	32	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Pouces	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
Entraxe en m	1.5	2	2.5	2.5	3	3.5	4.5	5	5	5	6	7	8	10	10	10	12	12	12

Sur les canalisations verticales, il est prévu au moins deux supports par hauteur d'étage. Une reprise de charge sera réalisée à chaque fois que nécessaire afin de ne pas ramener toute les charges de la canalisation verticale sur la dalle la plus basse.
Des fourreaux seront mis en place à chaque franchissement de plancher, mur, cloison (fourniture au présent corps d'état, pose prévue au lot maçonnerie, suivant indications du présent corps d'état.
Ils peuvent être constitués soit par du tube acier ou tôle d'acier.
Ils dépassent de part et d'autre de la paroi traversée de 5 centimètres environ sauf indications contraires.
L'espace libre entre tube et fourreau est soigneusement comblé par un mastic MO permettant le libre déplacement de la tuyauterie et assurant la protection contre le feu entre niveaux. Le produit doit faire l'objet d'un PV d'agrément.
Les colliers seront adaptés à la nature de l'isolant. Il ne sera pas admis de colliers de type isophonique sur les réseaux d'eau chaude et d'eau glacée.

Peinture :
Toutes les canalisations sont peintes par le présent corps d'état.
L'application de la peinture est réalisée de la façon suivante :

- Nettoyage et dégraissage,
- Application d'une couche primaire spéciale d'accrochage,
- Deux couches de peinture antirouille de deux couleurs différentes. La couleur jaune sera réservée pour le réseau gaz et donc exclus des réseaux hydrauliques

La qualité de la peinture employée est choisie en fonction de la nature du support et de la température du fluide transporté. Elles respecteront les préconisations HQE.
L'entreprise est tenue de fournir les fiches techniques du fabricant permettant de justifier que la peinture est adaptée à son emploi.
L'entreprise doit assurer la protection de son ouvrage, et toutes les réfections nécessaires ou jugées nécessaires par le Maître d'Oeuvre.
Les peintures non conformes aux procédés de mise en œuvre seront refusées et refaites aux frais de l'entreprise.
Remarque : les conduites en acier électrozingué ne sont pas souhaitées sur ce projet.

5.1.6.2 Accessoires réseaux Chauffage

5.1.6.2.1 Vanne d'arrêt

Les vannes de sectionnement ou vannes d'arrêt sont positionnées de manière à permettre :

- l'isolement d'un élément fonctionnel et son entretien
- l'isolement de zones complètes de l'installation
- l'isolement de longueur de réseaux non accessibles.

Les vannes d'arrêt sont de type ¼ de tour à billes pour les diamètres inférieurs au DN 50.
Elles sont certifiées ACS.

Caractéristiques techniques :

- corps et manchon en laiton chromé
- bille en inox
- levier en fonte recouvert de peinture époxy vernie
- raccord fileté
- pression maximale normalisée : PN 16

5.1.6.3 Conduits aérauliques

5.1.6.3.1 Généralités

Les caractéristiques constructives des gaines doivent être conformes aux spécifications suivantes, qui constituent un minimum qualitatif.

L'assemblage des gaines est exclusivement réalisé à l'aide de raccords à joints EPDM .

Tous les équipements décrits dans ce paragraphe doivent être démontables et nettoyables.

Il est prévu des trappes disposées régulièrement sur les conduits pour faciliter le nettoyage, tous les vingt mètres environ et à chaque changement de direction. La position exacte de ces trappes doit être étudiée conjointement avec le Maîtrise d'Œuvre lorsque les tracés définitifs des réseaux sont établis.
L'étanchéité de ces trappes doit être particulièrement soignée pour ne pas nuire à l'étanchéité des conduits.

Les réseaux sont différenciés en 3 classes, sur la base de la pression et de la vitesse :

- Réseau basse pression : pression n'excédant pas 50 daPa et vitesse inférieure à 10m/s
- Réseau moyenne pression : pression entre 50 et 100 daPa ou vitesse supérieure à 10m/s
- Réseau haute pression : pression entre 100 et 250 daPa ou vitesse supérieure à 10m/s

Par pression, il faut entendre la différence de pression statique moyenne existant de part et d'autre de la paroi de la gaine en cours de fonctionnement.

Par vitesse, il faut entendre la vitesse moyenne sur une section de gaine.

5.1.6.3.2 Gaines métalliques de ventilation et climatisation

Constitution :
Les gaines sont fabriquées :

- En acier galvanisé. Les gaines s'entendent avec galvanisation intérieure et extérieure (tôles planes galvanisées du commerce). Les panneaux sont assemblés par agrafage ou plis rabattus. Tous les accessoires constituants les gaines (cornières, plats, etc.) sont galvanisés.
- En acier inoxydable ; les gaines sont réalisées avec des tôles d'acier, nuance 10/18 soudée sous atmosphère neutre.
- En aluminium. Les gaines sont réalisées avec des tôles d'alliage d'aluminium (AG 3). Les renforts doivent être également en profilés d'aluminium. Un soin particulier est apporté aux contacts de l'aluminium avec d'autres matériaux métalliques et avec la maçonnerie. Il est interposé à cet effet des joints neutres.
- En tôle d'acier noir 20/10 soudée pour toutes les extractions des cuisines. Les renforts doivent être également en profilés d'acier noir.

Les gaines de ventilation ne doivent présenter aucune déformation à la circulation de l'air.

L'Entrepreneur doit prendre à cet effet toutes les dispositions de raidissage nécessaires sans toutefois que les raidisseurs puissent créer un obstacle quelconque au passage de l'air à l'intérieur des gaines.

Le coefficient de fuite des gaines ne doit pas dépasser 1% du débit total d'air véhiculé. Ce débit de fuite doit par ailleurs être pris en compte dans la détermination des ventilateurs.

Gaines circulaires :
Les gaines circulaires sont choisies dans les épaisseurs minimales suivantes :

	Diamètre (mm)	Epaisseur (mm)

		Type spiralée agrafée (acier)	Type à joint longitudinal (acier / alu)
Réseau Basse, Haute, ou Moyenne Pression	< 325	6/10° de mm	8/10° de mm
	350 à 700	8/10° de mm	10/10° de mm
	750 à 950	10/10° de mm	12/10° de mm
	1000 à 1250	12/10° de mm	15/10° de mm
	1300 à 1600	15/10° de mm	15/10° de mm

Gaines métalliques rectangulaires :

- En fonction, d'une part de la pression ou de la dépression totale aux ventilateurs et d'autre part de la dimension du grand côté des panneaux, les gaines doivent avoir les épaisseurs minimales suivantes :

	Dimension du plus grand côté (mm)	Epaisseur des tôles (mm)	
		Acier	Alu
Réseau Basse Pression	< 300	6/10° de mm	6/10° de mm
	350 à 750	8/10° de mm	8/10° de mm
	800 à 1500	10/10° de mm	10/10° de mm
	1550 à 2100	12/10° de mm	12/10° de mm
	2150 à 2500	16/10° de mm	16/10° de mm
Réseau Moyenne Pression	< 300	6/10° de mm	
	350 à 450	8/10° de mm	
	500 à 1200	10/10° de mm	
	1250 à 1800	12/10° de mm	
	1850 à 2400	16/10° de mm	

- Les tôles sont raidies par plis latéraux inversés successivement ou moletage en pointes de diamant
- Des raidisseurs sont prévus si le grand côté dépasse 1000 mm et en tout cas afin d'éviter toute vibration
- Les gaines dont le rapport des dimensions des côtés est supérieur à 1/3 sont cloisonnées

5.1.7 CALORIFUGE

5.1.7.1 Calorifuge Laine de roche

L'isolation des conduites de distribution est réalisée conformément au DTU 45-2, en coquille de laine de roche concentrique, conductivité thermique égale à 0,040 [W/m.K]. La fixation des coquilles est réalisée par ligatures galvanisées.

Afin de respecter une isolation de classe 4 des conduites de distribution, les épaisseurs de calorifuge retenues sont les suivantes :

- 30 mm laine de roche pour DN < DN 40 mm

- 40 mm laine de roche pour DN 40 à DN 65 mm
- 60 mm laine de roche pour DN > DN 65 mm.

L'isolant est de classe M0.

Nota : Un procès-verbal de réaction au feu des calorifuges des tuyauteries est à fournir.

Le prix comprend :
- La fourniture de l'isolant
- La mise en œuvre suivant les recommandations du fabricant
- Toutes sujétions de coupe, chutes, etc …
- L'assemblage étanche par collage
- Le traitement des ponts thermiques
- La confection des pièces de forme (coude, tés, etc…)
- Les accessoires, colles, outillages, bandes adhésives, etc…
- Les repérages et signalisations

5.1.7.2 Calorifuge mousse élastomère

Les conduites en faux plancher sont réalisées conformément à la NF DTU 45-2, et calorifugées en mousse élastomère, conductivité thermique égale à 0,040 [W/m.K]. Ce calorifuge est mis en œuvre selon les recommandations du fabricant.
Afin de respecter une isolation de classe 4 des conduites de distribution, les épaisseurs de calorifuge retenues sont les suivantes :
- 32 mm pour les conduites de diamètre 15/21 à 33/42 mm
- 44 mm pour les conduites de diamètre 40/49 mm à 70/76 mm
- 60 mm pour les conduites de diamètre 80/89 mm et au-delà

Tous les joints sont soigneusement collés sur toute leur longueur et consolidés par un réseau adhésif.

En raison du manque de place dans le volume des faux-plafonds,

Des bandelettes de couleur servent au repérage des circuits.

Toutes les vannes, et accessoires sont calorifugés à l'identique avec boite démontables. L'aspect de la finition est identique à l'aspect de finition des conduites raccordées. Les supports sont munis d'une isolation interne.

L'isolant est de classe M1.

Nota : Un procès-verbal de réaction au feu des calorifuges des tuyauteries est à fournir.

Le prix comprend :
- La fourniture de l'isolant
- La mise en œuvre suivant les recommandations du fabricant
- Toutes sujétions de coupe, chutes, etc …
- L'assemblage étanche par collage
- Le traitement des ponts thermiques
- La confection des pièces de forme (coude, tés, etc…)
- Les accessoires, colles, outillages, bandes adhésives, etc…
- Les repérages et signalisations

5.1.7.3 Finitions

La protection du calorifuge LDR est assurée par revêtement en PVC gris M1 type ISOGENOPAK (ou équivalent) avec coudes préformés.

5.1.7.4 Calorifuge des robinetteries

Tous les piquages pour manomètres, purges, vidanges, etc. sont calorifugés sur une longueur de 10 cm.
Le calorifuge de toute la robinetterie (y compris les manchons anti-vibratiles) est réalisé par ajustement de d'un isolant de même qualité et fabrication que le réseau sur lequel la robinetterie est mise en œuvre.
De la même manière, la finition est homogène avec la finition du réseau.

Les vannes de réglage TA CONTROL ou équivalent sont équipées de boîtes à vannes démontables préfabriquées.

5.1.7.5 Calorifuge ventilation

La qualité et la performance des isolants des gaines répondront aux règles suivantes :

- Réseaux de soufflage dans le volume chauffé : gaines non isolées.
- Réseaux de prise d'air neuf en gaines techniques intérieures, locaux techniques : Laine de verre ou mousse élastomère 50 mm, avec coefficient de transmission thermique λ = 0.04 W/m/K.
- Réseaux de soufflage, de reprise et de rejet en gaines techniques intérieures, locaux techniques : Laine de verre ou mousse élastomère 25 mm, avec coefficient de transmission thermique λ = 0.04 W/m/K.
- Réseaux de gaines (tous les usages), en gaines techniques extérieures, locaux non chauffés, Combles, ou à l'extérieur : Laine de verre ou mousse élastomère 50 mm, avec coefficient de transmission thermique λ = 0.04 W/m/K.
- Option rafraichissement adiabatique : Réseaux de soufflage dans le volume non chauffé (gaines techniques intérieures, locaux techniques, faux-plafonds) : Laine de verre ou mousse élastomère 25 mm, avec coefficient de transmission thermique λ = 0.04 W/m/K

Une attention particulière est portée à la qualité de réalisation des finitions.
Afin de réduire les pertes par pont thermique au niveau des cadres de connexion des gaines, l'entreprise assure le recouvrement de ces éléments par un renfort de calorifuge.

La fixation de l'isolant est réalisée par pose de pointes collées à la gaine, avec rondelle de fermeture, en acier galvanisé. Un complément de fixation est assuré par des ligatures galvanisées.

L'isolant est de classe M1/M0

5.2 PLOMBERIE

5.2.1 APPAREILS SANITAIRES

5.2.1.1 WC PMR suspendu :

L'entreprise met en œuvre un WC PMR suspendu dans les locaux dédiés au personnel, avec bâti-support et cuvette en céramique blanche, comprenant :

- Bâti-support NF :
  - Conforme à la NF D12-208.
  - Cadre métallique traité anti-corrosion et peint, pour WC suspendu selon EN 33 et saillie jusqu'à 70 cm – 400 kg.
  - Dimensions : 1120 (hors chappe) x 500 x 120 (mm)
  - Réglable en hauteur, permettant une hauteur de chappe de 0 à 250 mm.

- Plaques de pied dimension 120x100 mm avec vis de réglage d'alignement.
- Pieds supports galvanisés, protégés contre la corrosion, antidérapants.
- Réservoir à encastrer 22 cm, isolé contre la condensation.
- Plaque de déclenchement de rinçage frontale double touche, interrompable, en PVC blanc, intégrable dans cloison de 10 à 60 mm d'épaisseur.
- Réserve pour rinçage complémentaire par réglage du dispositif de remplissage.
- Accessibilité au mécanisme par la trappe de la plaque de commande.
- Démontage/remontage et entretien sur le réservoir sans outils.
- Pression dynamique 0.1–10 bars.
- Température max. de l'eau 25 °C.
- Volume de chasse 3/6 litres réglable (GVol. plage 4 / 4.5 / 6 / 7.5 litres et PVol. plage 2–4 litres selon compatibilité des cuvettes)
- Alimentation d'eau Ø1/2", compatible avec robinet équerre et volant intégrés
- Boîtier de réservation pour trappe de visite
- Kit et coude de raccordement pour WC, ø 90 / 100 mm
- Kit de fixation de cuvette comprenant tire-fond, rondelles et capuchons de finition
- Matériel de fixation et de protection, y compris fixations murales et goujons d'ancrage M8.

- Cuvette de WC suspendu :
  - Cuvette en céramique vitrifiée blanche.
  - Conception sans bride.
  - Dimensions : 700 x 360 x 350 (mm)
  - WC à fond creux, avec siphon
  - Sortie horizontale cachée.
  - Classe 1 avec chasse 5.9 litres mini et 6 litres maxi.
  - Abattant double renforcé
    - Matériau de synthèse durci
    - Freiné
    - Couleur blanche
    - Traitement antibactérien
    - Fixations inox.
  - Hauteur finie : 45 à 50 cm.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Calage, réglage de l'appareil
- Pose de la robinetterie
- Raccordement EF et EV avec prolongateurs de tuyauterie
- Renforts
- Finition silicone.

❖ **Marque bâti-support** : GEBERIT - **Modèle** : Duofix - **Référence** : 111.933.00.6 ou équivalent.

❖ **Marque plaque déclenchement** : GEBERIT - **Modèle** : SIGMA 12 - **Référence** : 115.770.11.5 ou équivalent.

❖ **Marque cuvete : PORCHER - Modèle : Matura 2 - Référence : S303201 ou équivalent.**

5.2.1.2 WC suspendu standard :

L'entreprise met en œuvre un WC suspendu, avec bâti-support et cuvette en céramique blanche, comprenant :

- Bâti-support NF :
  - Conforme à la NF D12-208.

- Cadre métallique traité anti-corrosion et peint, pour WC suspendu selon EN 33 et saillie jusqu'à 70 cm – 400 kg.
- Dimensions : 1120 (hors chappe) x 500 x 120 (mm)
- Réglable en hauteur, permettant une hauteur de chappe de 0 à 250 mm.
- Plaques de pied dimension 120x100 mm avec vis de réglage d'alignement.
- Pieds supports galvanisés, protégés contre la corrosion, antidérapants.
- Réservoir à encastrer 22 cm, isolé contre la condensation.
- Plaque de déclenchement de rinçage frontale double touche, interrompable, en PVC blanc, intégrable dans cloison de 10 à 60 mm d'épaisseur.
- Réserve pour rinçage complémentaire par réglage du dispositif de remplissage.
- Accessibilité au mécanisme par la trappe de la plaque de commande.
- Démontage/remontage et entretien sur le réservoir sans outils.
- Pression dynamique 0.1–10 bars.
- Température max. de l'eau 25 °C.
- Volume de chasse 3/6 litres réglable (GVol. plage 4 / 4.5 / 6 / 7.5 litres et PVol. plage 2–4 litres selon compatibilité des cuvettes)
- Alimentation d'eau Ø1/2", compatible avec robinet équerre et volant intégrés
- Boîtier de réservation pour trappe de visite
- Kit et coude de raccordement pour WC, ø 90 / 100 mm
- Kit de fixation de cuvette comprenant tire-fond, rondelles et capuchons de finition
- Matériel de fixation et de protection, y compris fixations murales et goujons d'ancrage M8.

- Cuvette de WC suspendu :
  - Cuvette rallongée en céramique vitrifiée blanche.
  - Conception sans bride.
  - Dimensions : 540 x 360 x 330 (mm)
  - WC à fond creux, avec siphon
  - Sortie horizontale cachée.
  - Classe 1 avec chasse 4.5 litres mini et 6 litres maxi.
  - Abattant double
    - Matériau de synthèse durci
    - Freiné
    - Couleur blanche
    - Traitement antibactérien
    - Fixations inox.
  - Hauteur finie : 40 à 45 cm.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Calage, réglage de l'appareil
- Pose de la robinetterie
- Raccordement EF et EV
- Renforts
- Finition silicone.

- **Marque bâti-support** : GEBERIT - **Modèle** : Duofix - **Référence** : 111.933.00.6 ou équivalent.
- **Marque plaque déclenchement** : GEBERIT - **Modèle** : SIGMA 12 - **Référence** : 115.770.11.5 ou équivalent.
- **Marque cuvette** : PORCHER - **Modèle** : Ulysse RimLS+- **Référence** : P022801 ou équivalent.

5.2.1.3 Lave-mains :

L'entreprise met en œuvre un lave-mains rectangulaire avec hauteur réduite de la face avant, comprenant :

- Lave-mains en céramique vitrifiée blanche.
- Sans trop plein.
- Trous pour robinetterie pré-percés pour robinetterie à droite ou à gauche.
- Percement pour vidage Ø 60.
- Bonde à grille en laiton chromé.
- Dimensions : 500 x 220 x 120 (mm).
- Hauteur sous lavabo PMR : 680 mm mini.
- Hauteur PMR finie : 80 cm mini.
- Siphon déporté en PVC blanc Ø 32 NF

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Calage, réglage de l'appareil
- Percement soigné du trou de robinetterie
- Pose de la robinetterie
- Raccordement EF, EC et EU
- Renforts
- Finition silicone.

❖ **Marque lavabo** : DURAVIT - **Modèle** : DuraStyle - **Référence** : 0713500000 ou équivalent.

5.2.2 ROBINETTERIE DES APPAREILS

Les appareils, les accessoires et la robinetterie respectent le marquage NF.
La robinetterie sanitaire a obligatoirement l'agrément du C.S.T.B, du label acoustique et est de première qualité et équipée de dispositifs de limitation de débit et de limiteurs de température.

5.2.2.1 Mitigeur lave-mains

L'entreprise met en œuvre un robinet mitigeur temporisé à bec fixe comprenant :

- Corps en laiton chromé extérieur.
- A régulateur de débit intégré,
- Déclenchement souple
- Aérateur/Mousseur pour économie d'eau, antitartre
- Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt, filtres et clapets antiretour.
- Dispositif anti-coup de bélier, avec clapet anti-retour de type EA.
- Manette de réglage de température
- Butée de température réglable
- Débit : 3l/min

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose des robinets d'arrêt EF et EC Ø 1/2" x 3/8".
- Pose de la robinetterie sur appareil sanitaire.
- Matériel de joint et de raccord.
- Conduites de raccordement en PER gainé dans la cloison.

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : TEMPOMIX 3 - **Référence** : 794000 ou équivalent.

5.2.3 ACASTILLAGE

5.2.3.1 Barre d'appui WC PMR:

L'entreprise met en œuvre une barre d'appui PMR comprenant :

- Barre de maintien coudée à 135°
- Utilisation comme barre d'appui (partie horizontale) ou de relèvement (partie à 135°).
- Montage à gauche ou à droite.
- Tube aluminium, épaisseur : 3 mm.
- Pieds en aluminium massif.
- Profil rond Ø 35 avec plat ergonomique anti-rotation.
- Finition aluminium époxy anthracite métallisé permettant un bon contraste visuel avec les murs clairs.
- Traitement antibactérien.
- Écartement entre la barre et le mur de 38 mm.
- 3 points de fixations.
- Fixations invisibles.
- Fixation par vis Inox Ø 8 x 70 mm pour mur béton.
- Dimensions : 400 x 400 mm.
- Testée à plus de 200 kg.
- Garantie 30 ans.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose de renforts dans les parois
- Pose sur le revêtement mural, y compris percements, rebouchages et fixations

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : Barre de maintien Be-Line - **Référence** : 511982C ou équivalent.

5.2.3.2 Porte rouleau papier WC

Fourniture et pose d'un distributeur de papier WC mural pour rouleau :

- Dévidoir de papier toilette en inox 304 poli satiné.
- Capacité : bobine de 200 m.
- Couvercle articulé
- Avec fond de protection
- Avec serrure et clé
- Contrôle de niveau.
- Dimensions : Ø 245, profondeur 123 mm.
- Pour bobine de Ø 185 mm et largeur 110 mm max
- Mandrin de Ø 55 mm.
- Garantie 30 ans.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose sur le revêtement mural, y compris percements, rebouchages et fixations

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : Distributeur de papier toilette grand modèle - 200 m - **Référence** : 510911S ou équivalent.

5.2.3.3 Distributeur de savon mural

Fourniture et pose d'un distributeur mural de savon liquide :

- Distributeur de savon mural à déclenchement souple.
- Capot en inox 304 bactériostatique avec finition inox satiné
- Distributeur de savon liquide ou gel hydroalcoolique.

- Modèle anti-vandalisme avec serrure affleurante et clé
- Capot articulé monobloc en une seule pièce
- Bouton poussoir à déclenchement souple
- Antiblocage : une seule dose par appui même en cas d'appui prolongé.
- Pompe doseuse anti-gaspillage, anti-goutte (étanche à l'eau).
- Réservoir avec une large ouverture pour bidon forte contenance
- Réservoir empêchant la stagnation permanente de savon.
- Fenêtre de contrôle de niveau.
- Épaisseur inox : 1 mm.
- Contenance : 1 litre.
- Dimensions : 90 x 105 x 252 mm.
- Pour savon liquide à base végétale de viscosité maximum : 3 000 mPa.s soit 3 000 cP.
- Compatible avec gel hydroalcoolique.
- Garantie 30 ans.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose sur le revêtement mural, y compris percements, rebouchages et fixations

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : Distributeur de savon mural, 1 litre- **Référence** : 510582 ou équivalent.

5.2.3.4 Distributeur de papier essuie-mains

Fourniture et pose porte-balai mural avec brosse WC :

- Inox 304 bactériostatique poli satiné.
- Système de distribution feuille à feuille compatible avec les essuie-mains du marché.
- Avec serrure et clé
- Contrôle de niveau.
- Contenance : 500 formats.
- Dimensions : 120 x 275 x 360 mm.
- Livré avec une recharge d'essuie-mains enchevêtrés
- Garantie 30 ans.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose sur le revêtement mural, y compris percements, rebouchages et fixations

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : Distributeur d'essuie-mains, pour 500 formats - **Référence** : 510601S ou équivalent.

5.2.3.5 Balai WC avec porte balai mural

Fourniture et pose porte-balai mural avec brosse WC :

- Fixation avec blocage antivol.
- Inox 304 bactériostatique poli satiné.
- Cuvette plastique amovible par le haut.
- Cuvette plastique avec réservoir
- Épaisseur Inox : corps 1 mm.
- Dimensions : Ø 90 x 330 mm.
- Garantie 30 ans.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose sur le revêtement mural, y compris percements, rebouchages et fixations

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : Porte-balai mural avec brosse WC - **Référence** : 4048S ou équivalent.

5.2.3.6 Miroir

Fourniture et pose d'un miroir en verre :

- Miroir mural rectangulaire en verre.
- Épaisseur : 6 mm.
- Pattes de fixation à commander séparément.
- Emballage carton individuel.
- Dimensions : 500 x 750 mm.
- Garantie 30 ans.

La prestation comprend toutes les sujétions de pose et de finition, notamment :

- Pose sur le revêtement mural, y compris percements, rebouchages et fixations

❖ **Marque** : DELABIE - **Modèle** : Miroir Verre 500x750 - **Référence** : 3454 ou équivalent.

5.2.4 CANALISATION

5.2.4.1 Canalisations cuivre

Canalisation cuivre estampillé, conforme aux normes NF A 68.201 et A 53.4501. Elles seront de section appropriée. Le tube cuivre sera titulaire de la marque Sanco ou techniquement équivalente. Il est rappelé que le taux de carbone des tubes cuivre devra être inférieur à 0.20 mg/dm² de surface interne.

Les distributions comprendront toutes les pièces de raccords, soudo-brasures, colliers et ingrédients nécessaires à leur parfaite et complète exécution.

Lorsque les distributions seront encastrées, les canalisations seront posées d'une seule longueur. Aucune soudure, brasure, aucun raccord ne sera admis dans les réseaux encastrés. Les tuyauteries seront posées sous fourreau. Les fourreaux PVC annelé sont interdits. Les canalisations posées en apparent seront soigneusement dressées.

Rappel : dans le cas où l'installation nécessite une juxtaposition de matériaux de nature différente (cuivre / acier galvanisé), il est nécessaire de mettre en œuvre les dispositions réglementaires prévues à l'article 5.3 du Règlement Sanitaire Départemental Type.

5.2.4.2 Tubes plastiques

Généralités :

Type: PER, PVC NF Me

5.2.4.2.1 Tubes PER

L'alimentation des points d'eau éloignés de la gaine technique eau est réalisée en tubes PER (polyéthylène réticulé).

Cela concerne :

- Les raccordements dans les doublages de cloison ;
- Les raccordements dans les murs en parpaing ou en béton ;
- Les raccordements transitant dans des soffites ;
- Les raccordements en dalle ;

La totalité du système (tubes, raccords, …) doit être agréée A.C.S. Le système de canalisation en PER doit posséder un avis technique du CSTB.

Les tubes doivent obligatoirement être placés avant leur incorporation dans un fourreau du type électricité gaine ICT, rouge pour l'eau chaude et bleue pour l'eau froide.

Les tubes PER sont de couleur rouge pour l'eau chaude et bleue pour l'eau froide.

Dans la cloison :
Les tubes transitent depuis le plafond ou le sol et sont insérés dans le volume entre les plaques de plâtre ou de ciment. Le franchissement des rails de structure se fait par les vides de construction dans le rail. Aucune découpe des rails n'est autorisée.
La pose des conduites se fera après la pose de la première peau par le lot « Plâtrerie »Toute anomalie de montage des cloisons doit être signalée au maitre d'œuvre.

Dans les murs :
L'entreprise intègre les conduites dans les murs selon les modalités suivantes :

- Intégration des tubes sous fourreau ICT gaine annelée, dans une engravure préalablement réalisée par le lot Gros-Œuvre selon les dimensions et localisations données par le présent lot.
- Intégration après la réalisation d'une saignée dans le mur en parpaing de béton.
- Fixation des fourreaux dans la réservation ou l'ouverture.
- Rebouchage soigné de la saignée ou de l'engravure au mortier après la pose des tubes.

Dans la dalle :
L'entreprise réalise la pose des tubes en 2 phases.
Incorporation des fourreaux :
Les fourreaux ICT sont lisses à l'intérieur, et permettent une réserve de surface libre de 30%.
Les rayons de courbure permettent le passage ultérieur des tubes PER.
Les sorties des tubes sont réalisées dans des boites d'incorporation.
La prestation comprend :

- Les boites d'incorporation en polypropylène recyclable, pré-percées, avec pieds de réglage nécessaires à l'alignement de la boite et du béton fini.
- La fixation des boites d'incorporation au treillis par ligature au fil de fer.
- Le bouchonnage soigné des tubes après la pose.
- Fixation provisoire des fourreaux en attendant les raccordements définitifs.
- Elimination de la laitance ou de la surépaisseur de béton au-dessus de la boite.
- Le rebouchage des réservations après passage des tubes PER, comprenant la dépose du couvercle et le remplissage de la boite brut au mortier au niveau de la dalle béton.

L'utilisation de blocs polystyrènes ou PU est interdite.

La pose des fourreaux en dalle respectera les prescriptions des DTU.
Elle respectera notamment :

- Leur diamètre ne doit pas excéder 1/5 de l'épaisseur du dallage dans la zone considérée, leur enrobage.
- La distance horizontale qui les sépare doit être au minimum d'une fois leur diamètre sans être inférieure à 5 cm.

Passage des tubes PER :
Les tubes sont insérés dans les fourreaux après coulage. Les passages entre sortie de dalle et incorporation dans une engravure ou dans une cloison sont protégés par un fourreau type ICT gaine PER.
Les sorties de dalle en gaine technique comprennent :

- L'ajustement de la sortie de fourreau à 5 cm au-dessus du niveau fini.
- Le rebouchage étanche à l'air de l'espace annulaire entre le fourreau et le tube.

- Le bouchonnage provisoire des tubes avant les opérations de raccordement.

Aucune jonction, ni assemblage ne sont tolérés dans la dalle. Les tronçons doivent être d'une seule longueur.

Le prix des conduites tient compte des interventions nécessitées sur le chantier pour la mise en place des fourreaux lors de chaque coulage de dalle et le tirage des tubes PER ultérieur.

5.2.4.2.2 Tubes PVC NF Me

Les conduites d'évacuations ainsi que les chutes verticales sont exécutées en polychlorure de vinyle rigide normalisé selon NF EN 1453-1 classe M1, avec marquage réglementaire PF-EU ou PF-EP.

Les conduites sont de type Me, avec prise de volume du matériau lors d'un incendie, obturant ainsi l'espace libre en traversée de paroi.

L'épaisseur du tuyau est de
- 3,2 mm jusqu'au diamètre 140 mm.
- 3,8 mm pour le diamètre 160 mm.
- 5 mm pour le diamètre 200 mm.

Les tuyaux sont assemblés par collage.

Des supports à collier sont prévus en nombre suffisant pour éviter toute déformation de la conduite.
Des dispositifs de dilatation sont prévus dans les parties droites pour absorber les variations des longueurs de tube dues au changement de température, ainsi que des points fixes judicieusement disposés.

Les colonnes de chute comportent une pièce de visite à leur partie inférieure avant les changements de direction, les pénétrations dans le sol, et sont éventuellement prolongées en partie supérieure, pour la ventilation de ces dernières.

Des tampons de visite sont disposés de façon à pouvoir facilement nettoyer tout le réseau.

La pose s'effectue avec une pente régulière comprise entre 1.5% et 3%. La pente peut être plus importante pour le dernier mètre de raccordement au réseau public.

Les travaux comprennent :
- La fourniture et la pose des tuyaux, y compris les déchets, la façon des joints et les pièces façonnées.
- Les bouchons de raccordement pour les petites évacuations.
- La fourniture et la pose de colliers démontables avec une garniture résiliente pour éviter les transmissions de bruits.
- Les dispositifs de dilatation et points fixes.
- Les fourreaux aux traversées de planchers et murs en matériaux résilients, d'épaisseur minimale 5 mm, qualité M1 ou équivalent dépassant de 2 cm l'épaisseur de l'ouvrage traversé et mis en place avant le rebouchage.
- Les percements, les scellements dans planchers, murs ou cloisons, ainsi que les saignées pour certaines parties, y compris le rebouchage au mortier de ciment.

Les pièces de raccords, telles que coudes, embranchements, réductions, culottes, caniveaux, tampons, manchons, sont réalisées dans le même matériau que les canalisations et sont comprises dans la présente position.

5.2.4.3 Accessoires réseaux plomberie

5.2.4.3.1 Vanne d'arrêt

Les vannes de sectionnement ou vannes d'arrêt sont positionnées de manière à permettre :

- L'isolement d'un élément fonctionnel et son entretien
- L'isolement de zones complètes de l'installation
- L'isolement de longueur de réseaux non accessibles.

Les vannes d'arrêt sont de type ¼ de tour à billes pour les diamètres inférieurs au DN 50.

Caractéristiques techniques :

- Corps et manchon en laiton
- Bille en inox
- Levier en fonte recouvert de peinture époxy vernie
- Raccord fileté
- Pression maximale normalisée : PN 16

Elle dispose d'une certification ACS.

5.2.4.3.2 Groupe de sécurité

Fourniture et pose d'un groupe de sécurité comprenant :

-
- Fabrication en laiton
- Robinet à boisseau sphérique
- Clapet anti-retour
- Soupe de sureté 7 bars
- Grand débit de remplissage de plus de 4000 L/h.
- Siphon NF
- Certification ACS
- Conforme aux normes NF EN 1487, NF EN 1717
- Raccordement EF DN 20
- Puissance utile maximale : 10 kW
- Résistant au calcaire.

Marque : WATTS - **Modèle** : SFR - **Référence** : 2252560 ou équivalent.

5.2.5 CALORIFUGE

5.2.5.1 Calorifuge mousse élastomère

Les conduites d'eau froide sont calorifugées anti-condensation sur toute leur longueur, excepté les raccordements apparents des appareils. Le calorifuge est réalisé conformément à la NF DTU 45-2, et calorifugées en mousse élastomère, conductivité thermique égale à 0,040 [W/m.K]. Ce calorifuge est mis en œuvre selon les recommandations du fabricant.
L'épaisseur de l'isolant est de :

- 19 mm pour les conduites de diamètre 12 à 16 mm
- 25 mm pour les conduites de diamètre 18 mm à 35 mm
- 32 mm pour les conduites de diamètre 40 mm et au-delà

Tous les joints sont soigneusement collés sur toute leur longueur et consolidés par un réseau adhésif.

En raison du manque de place dans le volume des faux-plafonds,

Des bandelettes de couleur servent au repérage des circuits.

Toutes les vannes, et accessoires sont calorifugés à l'identique avec boite démontables. L'aspect de la finition est identique à l'aspect de finition des conduites raccordées. Les supports sont munis d'une isolation interne.

L'isolant est de classe M1.

Nota : Un procès-verbal de réaction au feu des calorifuges des tuyauteries est à fournir.

Le prix comprend :

- La fourniture de l'isolant
- La mise en œuvre suivant les recommandations du fabricant
- Toutes sujétions de coupe, chutes, etc …
- L'assemblage étanche par collage
- Le traitement des ponts thermiques
- La confection des pièces de forme (coude, tés, etc…)
- Les accessoires, colles, outillages, bandes adhésives, etc…
- Les repérages et signalisations

5.2.5.2 Finitions

La protection du calorifuge LDR est assurée par :

- Réseaux apparents :
  - Tôle d'aluminium isoxal de 60/100ème d'épaisseur pour les DN au plus égaux à 100 mm et de 80/100ème pour les DN supérieurs ; le raccordement se fait par emboîtement nervuré et fixation par vis en alliage inoxydable genre "PARKER" ou équivalent. A l'extérieur, les joints de la tôle isoxal sont étanchés par du mastic au silicone.
- En LT et faux-plafond :
  - Revêtement en PVC gris M1 type ISOGENOPAK (ou équivalent) avec coudes préformés.

5.3 ELECTRICITE

5.3.1 ELECTRICITE

5.3.1.1 Origine des installations

L'entreprise doit réaliser tous les raccordements, connexions installations, asservissements, protections, nécessaires au bon fonctionnement.

L'entreprise doit définir ses besoins électriques en précisant les tensions, les IN, les ID, le type de matériel raccordé (moteur, résistance, …) et fournir les notes de calculs correspondantes.
Sur les plans l'entreprise doit préciser l'implantation des équipements raccordés.

5.3.1.2 Chemins de câbles et accessoires

5.3.1.2.1 Chemins de câbles intérieurs

Chemins de câbles type Cablofil Plus agréés uniquement.

Ils sont constitués de ronds d'acier d'un diamètre minimum de 5 mm.
Ils ont une hauteur d'aile de 54 mm au minimum.
Les fils sont soudés de telle manière qu'aucune partie saillante ne puisse être dangereuse, les extrémités des fils sont soudées ou roulées.
Protection par zingage électrolytique Z 275 ou équivalent selon NF A 91 121/122.

Les chemins de câbles sont équipés sur une seule nappe.

Les changements de direction dans le plan ou en élévation sont exécutés par éléments du commerce (coude, Té,…) assemblés par éclisse.

Les éclisses à ressort sont complétées par des crapauds boulonnés sur le fond de dalle pour les largeurs supérieures à 200 mm ou lorsque la continuité de terre doit être assurée, sans préjudice des autres spécifications applicables concernant la mise à la terre.

Il n'est admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, dans les changements de direction. A cet effet, les tés ou les coudes sont munis de pan coupé à 30 ou 45.

Les chemins de câbles sur lesquels il est possible de marcher dessus sont capotés et protégés par un caillebotis.

Des chemins de câbles en tôle galvanisée à chaud, type « Dalle Marine », seront mis en œuvre dans les zones occupées dépourvues de plafonds.

5.3.1.2.2 Chemins de câbles extérieurs

Pour les cheminements à l'extérieur, les mêmes types de chemins de câbles peuvent être utilisés mais en exécution galvanisée à chaud.
Tous les accessoires sont de même qualité.

5.3.1.2.3 Implantation

L'entreprise doit les percements et le rétablissement des degrés coupe-feu ou pare- flamme des parois, dalles, pour toutes les traversées de chemins de câbles courants forts et faibles.

A la traversée des parois et dalles, les câbles cheminent obligatoirement sous fourreaux.

Au droit des rebouchages coupe-feu, une étiquette imprimée précise le procédé employé.

Les cheminements des chemins de câbles évitent les locaux ou emplacement à danger d'incendie.
Les chemins de câbles verticaux doivent être capotés sur toute la hauteur accessible (2m) de manière à protéger les câbles des contraintes mécaniques.

Les chemins de câbles courants forts doivent être éloignés de 30 cm minimum des chemins de câbles courants faibles dans les cheminements parallèles.

5.3.1.2.4 Dimensionnement

Les chemins de câbles sont dimensionnés de manière à permettre les adjonctions ultérieures (30% minimum de la largeur de dalle doit être libre). Aucun câble ne dépasse la hauteur des ailes du chemin de câbles :

- Les câbles principaux sont posés en une seule couche.
- Les câbles secondaires sont posés en deux couches au plus.

5.3.1.2.5 Fixation - Support

Les suspensions des chemins de câbles sont indépendantes de celles des autres corps d'état. Les éléments *de fixation sont réalisés principalement sur pendards ou cornières murales préfabriquées de la même qualité* que les dalles. La suspension par tiges filetées est interdite pour les chemins de câbles courants faibles et déconseillée pour les chemins de câbles courants forts.

Les éléments de fixation doivent être en nombre suffisant de manière à ne pas mettre en cause la solidité de l'ouvrage :

- Une fixation tous les mètres pour les grosses sections (400 et 500mm).
- Tous les 1.50 ml au plus pour les sections inférieures ou égales à 360 mm.

Une dalle doit pouvoir supporter sans déformation permanente une surcharge ponctuelle de 80 daN.

Les câbles sont fixés par colliers rilsan dans le cas général, tous les mètres en parcours horizontal et tous les 0.33 ml en parcours vertical.
Un tiers de colliers métalliques sont utilisés pour le parcours vertical des câbles de sécurité.

5.3.1.2.6 Mise à la terre

Pour la mise à la terre des chemins de câbles, prévoir la mise en place d'un conducteur de cuivre nu sur toute la longueur des dalles de chemins de câbles courants forts et faibles. Ce conducteur est relié électriquement sur chaque tronçon de dalle par une borne de masse et attaché tous les mètres par des colliers Rilsan.

Les sections à mettre en œuvre sont :

- Dalles courants forts principales : 35 mm² (dalles supportant la distribution amont des tableaux divisionnaires).
- Dalles courants forts secondaires : Compris entre 35 mm² à 6 mm² mini tout en assurant un minimum de la demi-section du câble le plus important contenu dans le chemin de câbles conformément à la NFC 15.100 (dalles supportant la distribution aval des tableaux divisionnaires).
- Dalles courants faibles diverses : 6 mm².

Les câbles de terre sont posés à l'extérieur des dalles. La connexion se fait par chape cuivre à chaque élément et de part et d'autre des discontinuités.

Le raccordement à la terre est réalisé au milieu de chaque dalle de chemin de câbles. Un conducteur de terre relie le conducteur cuivre nu à la barrette de terre la plus proche.

Tous les supports de câbles BT CR1 sont impérativement mis à la terre.

5.3.1.3 Conduits et fourreaux

5.3.1.3.1 Généralités

Par exception, tout câble, ou ensemble de fils (2 ou 3 maxi, de faible section – 2,5 mm² maxi), qui n'est pas placé sur un chemin de câble doit chemine sous un conduit.

Les conduits sont choisis en fonction de la mise en œuvre.

Toutes les sujétions de pose, telles que percements, rainurages, encastrements, etc., sont à la charge du présent lot.

5.3.1.3.2 Conduits apparents

En acier galvanisé, de type URL, il est adapté aux applications dans les zones sèches intérieures où un degré élevé de protection mécanique est requis, ou bien pour préserver l'esthétique architecturale.

- Code de classification pour tuyau d'installation électrique : 4457
- Force de charge à 5 cm : 1250 N
- Résistance aux impacts à 300 mm : 2 kg
- Température d'utilisation min./max. : -45 jusqu'à 400 °C
- Longueur de tige : 3 m
- Matière : Acier
- Finition : Galvanisation Zendzimir, galvanisation en continu en bandes
- Faiblement inflammable : Oui
- Sans halogène : Oui
- Collier de fixation tous les 1,00 ml avec insert caoutchouc.

Des goulottes PVC ou aluminium peuvent également être utilisés dans les locaux techniques, les faux plafonds et les zones non visibles.

Deux tubes sur le même trajet et pour le même type de circuit sont acceptés. Au-delà, il est utilisé de préférence un chemin de câbles.

5.3.1.4 Conducteurs et câbles

5.3.1.4.1 Régime de neutre

Les sources amont (TGBT …) sont réalisées suivant les principes du schéma TNC. Lorsque nécessaire, la séparation du neutre et du PE se fait au niveau des armoires divisionnaires du présent lot.

Les alimentations de sécurité sont réalisées en régime TT, sauf cas particuliers (IGH…) où ils peuvent être en régime IT.

Les sources hautes qualités (ondulée) sont réalisées suivant les principes du schéma TNS.

5.3.1.4.2 Calcul de la section

Les sections de câble sont déterminées en fonction de la Norme NFC 15.100.

L'entreprise doit réaliser toutes les liaisons forces et contrôles entre les armoires du présent lot et les différents appareillages.

Pour une utilisation et un type de câble donné, le nombre de conducteur et la section du câble sont calculés en fonction des éléments suivants :

- Intensité maximum nominale admissible.
- Température ambiante maximum sur le parcours.
- Proximité d'autres câbles sur le parcours.
- Mode de pose du câble.
- Impédance de la bouche de défaut admissible en fonction du régime du neutre.
- Contrainte thermique autorisée par les protections.
- Réglage des protections amont.
- Chutes de tension admises dans les différents modes de fonctionnement.

Au point le plus défavorisé, la chute de tension cumulée depuis l'origine de l'installation ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- Force motrice : 7 % en régime établi (ou 3 % maxi depuis le tableau alimentant le circuit).
- 5 % si le point de livraison est en basse tension.
- 12 % au démarrage (ou 4 % maxi depuis le tableau alimentant le circuit).

5.3.1.4.3 Type de câbles

Tous câbles/conducteurs sont conformes à la classe Cca-s2, d2, a2 minimum

Les types de câbles utilisés en BT doivent porter sur la gaine extérieure les indications suivantes :

- La marque du fabricant.
- Le numéro d'usine.
- Le mois, l'année de fabrication.
- La tension d'isolement.
- L'indication du nombre de conducteurs.
- La nature du métal.
- La section.

Les câbles Basse Tension (BT) de type U 1000 R2V ou U1000 AR2V ont les caractéristiques suivantes :

- Ame rigide massive, classe 1 pour une section inférieure ou égale à 4 mm².
- Ame rigide câblée, classe 2 pour une section supérieure ou égale à 6 mm².
- Tension assignée est de 0,6/1kV.
- Température maximale de l'âme est de 90° C en permanence et 250° C en court-circuit.

Les câbles de puissance sont constitués par des conducteurs ronds en cuivre étamé, isolés au caoutchouc butylcanisé, gaine de bourrage néoprène.

- Canalisations principales de puissance : câble U 1000 R2 V, uni ou multipolaire.
- Canalisations secondaires des locaux techniques ou à risque mécanique : câble U 1000 R2 V, uni ou multipolaire.
- Canalisations principales de puissance pour équipements tournants et équipements avec vibrations : câble H07 RNF, uni ou multipolaire.
- Canalisation de mise en sécurité sont en câble résistant au feu du type CR1.
- Canalisation d'alimentation amont et aval des variateurs est réalisée exclusivement en câbles blindés de manière à éviter les perturbations liées à leurs émissions.
- Canalisations de contrôle et de commande : câble U 1000 R2V multiconducteur, câble téléphonique SYT1 multipolaire conducteur de 9/10 blindés.

5.3.1.4.4 Mise en œuvre

Les câbles sont mis en œuvre conformément aux spécifications particulières, aux normes en vigueur et aux recommandations du fabricant.

En particulier, la pose ne doit pas blesser les câbles, les rayons de courbures minimum doivent être respectés, et les câbles ne sont tirés par temps froid qu'après avoir été préalablement stockés à température suffisante et en prenant soin d'augmenter les rayons de courbure admissibles.

Les récepteurs sont alimentés en fonction de leur situation dans le local :

- Soit par câble descendant dans un chemin de câbles et empruntant un tracé contre une cloison.
- Soit par un câble sous tube PVC fixé par des colliers (si le récepteur est près de la cloison).
- Soit par un câble descendant directement sur le récepteur dans un tube PVC fixé verticalement sur un fer U servant de support au bouton poussoir de commande de verrouillage local

Dans tous les cas, le raccordement s'effectue avec un «cor de chasse» au droit du récepteur.

5.3.1.4.5 Câbles laissés en attente

Aucun câble ne doit être laissé en attente même pour une phase ultérieure ou consécutivement à une dépose d'équipement.

Toutefois une dérogation particulière occasionnelle peut être obtenue, sur accord express du Maître d'Ouvrage, mais dans ce cas chaque brin du câble est soigneusement protégé par un embout thermorétractable.

5.3.1.5 Mise à la terre

Il concerne les liaisons issues des tableaux généraux vers les équipements terminaux.

Il sera prévu la mise en œuvre de chemin de câble de type dalle marine pour l'ensemble des cheminements verticaux et horizontaux y compris éclisses, accessoires pour changement de direction et accessoires de pose.

Ces derniers devront avoir une continuité mécanique sur la longueur et liaisonnés aux armoires métalliques à leurs extrémités. Les ruptures pour les passages de parois/poutres et les changements de direction verticaux/horizontaux sont proscrites. Il y a lieu de différencier les câbles selon les familles de signaux :

- Famille 1 : circuits de mesure et lignes d'alimentation des capteurs analogiques (famille très sensible aux perturbations électromagnétiques),
- Famille 2 : circuits numériques (câbles Ethernet) (famille sensible pouvant perturber la famille 1),
- Famille 3 : circuits de contrôle commande et de relayage tout ou rien (TOR) (famille peu sensible mais très perturbatrice pour les familles 1 et 2),
- Famille 4 : lignes d'alimentation secteur, circuits de puissance commutés ou régulés par convertisseur à découpage (famille peu sensible mais très perturbatrice pour les familles 1, 2 et également à plus faible effet la famille 3).

En conséquence, les familles 1 et 2 seront dissociées des familles 3 et 4. Ces 2 types de familles pourront être déposées dans les même cheminements sous réserve de respecter des conditions de mises en œuvre adaptées au requis en matière de CEM, à savoir :

- Repérage aisé des différentes familles de câbles (choix de couleurs de câble différentes avec le orange et le rouge réservés à l'incendie),
- Assurer un éloignement maximum entre les familles,
- Placage des câbles sur la tôle des câbles (dispositions en couches proscrites),
- Disposition en trèfles des câbles d'alimentation secteurs multiconducteurs (privilégier les groupes de 3 phases),
- Etc…

Les cheminements de chaque type de familles seront distincts l'un de l'autre de 30cm au moins. Il sera toutefois admis de réduire cet espace à 10cm minimum pour les croisements perpendiculaires.
Une liaison équipotentielle dédiée sera réalisée à l'aide d'une câblette de cuivre nue fixée à l'aide de colliers plastiques (à minima tous les mètres) et connectée via des connecteurs bimétalliques tous les 3m maximum sur tous les chemins de câbles métalliques.
Le maillage des masses sera réalisé entre les différents cheminements, tableaux divisionnaires et autres ouvrages électriques métalliques.

Les supportages des chemins de câbles de type tige fileté ou câblette seront proscrits.
Il sera prévu mis en œuvre des suspentes et des consoles adaptées (type tôle perforée) pour supporter les chemins de câbles.

Les chemins de câbles doivent être repérés par étiquette dilophane gravée vissée à chaque recoupement d'étage, changement de direction et au minimum tous les 15 m le long des cheminements accessibles, selon le principe :

- Étiquette gravée noire sur fond blanc : chemins de câbles réservés aux familles de câbles 3 et 4,
- Étiquette gravée noire sur fond jaune : chemins de câbles réservés aux familles de câbles 1 et 2.

Les chemins de câbles verticaux devront être capotés sur toute la hauteur accessible (2 m) de manière à protéger les câbles des contraintes mécaniques.
Au droit des rebouchages coupe-feu, une étiquette imprimée précise le procédé et le produit employés.

Les dispositions particulières pour répondre aux exigences de performance CEM du projet, sont de :

- Faire cheminer, conjointement, les fils d'un même signal du tenant à l'aboutissant (dans la mesure du possible, privilégier les câbles multipaires, torsadées et blindées),
- Raccorder systématiquement les blindages des câbles à chacune de leurs extrémités aux collecteurs de masse prévu à cet effet,
- Raccourcir au maximum les longueurs des fils ou de tresses de raccordement (boucles ou « queue de cochon » proscrites),
- Installer systématiquement des filtres sur les relais,
- Interconnecter toutes les masses afin de réduire au maximum les boucles de masses,

La superposition en couche des câbles dans les cheminements restera exceptionnelle et soumise à l'approbation du maitre d'œuvre.

5.3.1.6 Coupures de proximité

Des interrupteurs de proximité coupant l'alimentation puissance sont installés à proximité de chaque machine tournante sur l'alimentation de cette dernière dans tous les cas, y compris pour les appareils en vue directe depuis l'armoire les alimentant.

Ils sont du type boîtier jaune avec interrupteur rouge, cadenassable avec report de signalisation de position sur l'automate local pour l'insertion dans la chaîne de défaut de l'équipement.

5.3.1.7 Pressostats (air).

Les pressostats de détection d 'encrassement des filtres et de présence de débit seront de type « à membrane ». Ils seront à réarmement automatique. L'indice de protection du boîtier sera IP54.

Pour la détection d'une présence de débit, les prises de pression seront faites en amont et en aval d'un élément dont la caractéristique de perte de charge est connue (ex : batterie dans une centrale de traitement d'air).

5.4 REPERAGES DES RESEAUX ET DES EQUIPEMENTS

5.4.1 GENERALITES

L'entreprise doit se conformer aux codes des équipements et réseaux définit dans le présent dossier et assure leurs évolution et détails au fur et à mesure des demandes du projet.

Les équipements CVC et électriques doivent être repérés et marqués conformément aux indications portées sur les plans.

Les étiquettes de marquage doivent être :

- Lisibles.
- Imperdables (pas de chaînette) et ineffaçables.
- Placées de façon telle que l'élément concerné puisse être identifié sans ambiguïté.

L'utilisation des étiquettes autocollantes est limitée à des cas particuliers précisés dans la suite du présent document.

Le marquage à l'encre même indélébile est proscrit.

5.4.2 SCHEMA D'AFFICHAGE

Dans chaque local technique, il est disposé un schéma synoptique sous protection Plexiglass ou plastifié avec œilleton à chaque angle pour fixation par visse.

Les repères ou numéros de chaque équipement sont à reporter sur les schémas d'affichage.

Les schémas doivent comporter une légende avec tous les équipements.

5.4.3 REPERAGE DES FLUIDES

5.4.3.1 Nature des étiquettes

Le repérage des fluides est réalisé par étiquettes autocollantes, type anneaux ou rectangles, avec couleur de base, couleur d'identification, couleur d'état et texte, suivant les teintes conventionnelles de la norme NF X 08-100.

Les étiquettes sont constituées de bandes adhésives entoilées. La teinte de fond, conforme aux spécifications ci-dessus est réalisée sur une longueur d'environ 50 cm.

Avant la pose, le support doit être dégraissé (revêtement métallique ou calorifuge) ou revêtu d'un vernis avant collage.

5.4.3.2 Principe de codification

Sur les étiquettes, doivent apparaître clairement

- Type de service, nature du fluide
- Direction de l'écoulement
- En cas de nécessité le régime de température

5.4.3.3 Codes couleurs des étiquettes

- Eau chaude
  - Texte : Eau chaude
  - Couleur de base : Vert
  - Couleur d'identification : Orange
- Eau glacée
  - Texte : Eau glacée
  - Couleur de base : Vert
  - Couleur d'identification : Violet
- Eau de refroidissement
  - Texte : Eau de refroidissement
  - Couleur de base : Vert
  - Couleur d'identification : Noir
- Air neuf
  - Texte : Air neuf
  - Couleur de base : Bleu clair
  - Couleur d'identification : Bleu foncé
- Air conditionné
  - Texte : Air conditionné
  - Couleur de base : Bleu clair
  - Couleur d'identification : Orange
- Air extrait

- Texte : Air extrait
- Couleur de base : Bleu clair
- Couleur d'identification : Marron

5.4.3.4 Implantation des étiquettes

- Espacement maximum 5 mètres et à chaque changement de direction.
- De part et d'autre de chaque élément de robinetterie.
- De part et d'autre de chaque traversée de cloison.
- De part et d'autre de chaque élément de dérivation sur les réseaux principaux ou secondaires.

5.4.4 REPERAGE DES APPAREILLAGES

5.4.4.1 Principe de repérage

Tous les appareils et éléments de robinetterie portent une étiquette gravée, fixée par câbles acier sertis ou fixé directement sur l'équipement par collage (colle forte) ou vissage.

La plaquette de repérage est en Dilophane gravé aux couleurs identiques à celles des repérages des réseaux fluides.

La hauteur des lettres et chiffres est de 15mm minimum.

Les étiquettes sont :

- Rectangulaire, pour les équipements.
- Ronde, diamètre de 60 mm, pour les robinetteries et instrumentations.

Outre le repérage, l'étiquette doit indiquer tous autres renseignements utiles tels que, par exemple :

- NF (Normalement Fermé).
- NO (Normalement Ouvert).

5.4.4.2 Principe de codification équipements

Les étiquettes de repérage portent à titre d'exemple, les indications suivantes :

CTA 02 – SALLES DE REUNIONS

3 500 m3/h

Avec :

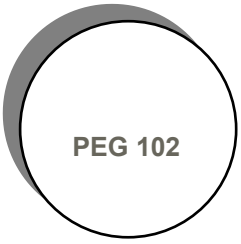
- Désignation de l'équipement en 3 caractères maximum (CTA).
- Repère de l'équipement dans tout le bâtiment en 2 caractères maximum (02).
- Désignation avec 20 caractères maximum du système traité (SALLES DE REUNIONS).
- Caractéristique principale, débit ou puissance) de l'équipement (3 500 m3/h).

Exemple de codification	
CTA	: Centrale de traitement d'air
EXT	: Extracteur d'air
VEX	: Extracteur de désenfumage
VED	: Amenée d'air de désenfumage
PEC	: Pompe à eau chaude
PEG	: Pompe à eau glacée

PER	: Pompe de refroidissement
PRG	: Pompe de récupération d'énergie
GFR	: Groupe froid
DRY	: Condenseur à air
CDD	: Condenseur à détente directe
CHF	: Chaudière fioul
CHG	: Chaudière gaz
ECH	: Echangeur
ARC	: Armoire de climatisation

5.4.4.3 Principe codification robinetterie et instrumentation

Les étiquettes de repérage portent à titre d'exemple, les indications suivantes :



Avec :

- Désignation de l'équipement en 3 caractères maximum (PEG).
- Repère de l'équipement dans un même local technique en 3 caractères maximum (102).

5.4.5 REPERAGES ELECTRIQUES

5.4.5.1 Codes couleurs des conducteurs

Les repérages de couleur des phases ou des conducteurs neutres ou de protection se font par coloration dans la masse des isolants ou par bagues colorées aux couleurs conventionnelles. Les bandes adhésives ne sont pas autorisées.

Le code de couleur des câbles est le suivant :

- Bleu clair : pour le neutre
- Marron : pour la phase 1
- Rouge : pour la phase 2
- Noir : pour la phase 3
- Vert/jaune : pour le PE ou le PEN exclusivement

Tous les câbles principaux sont repérés à chaque extrémité par étiquettes gravées.

Seuls les jeux de barres, barres de distribution peuvent être marquées par bandes adhésives ou extrémités peintes aux couleurs conventionnelles.

Pour les fileries de circuits auxiliaires, les différents types de circuits sont identifiés soit par coloration dans la masse de l'isolant soit par bagues de couleur (en plus du numéro de fil).

Sont distinguées au minimum :

- Les circuits courant (mesures, protection).
- Les circuits tension (mesures, protection).
- Les alimentations auxiliaires alternatives.
- Les alimentations auxiliaires continues.

Les conducteurs des câbles multipolaires sont repérés par coloration dans la masse de l'isolant aux couleurs conventionnelles (cf. NFC 15.100). Le vert/jaune est exclusivement réservé aux conducteurs de protection :

- Circuits auxiliaires courant continu
  - Polarité + : Bleu foncé avec repère de polarité
  - Polarité - : Bleu foncé avec repère de polarité
- Circuits auxiliaires plus de 50V : Rouge
- Commun des bobines de relayage : Blanc
- Circuits auxiliaires moins de 50V : Violet
- Commun des voyants : Violet + embout blanc
- Auxiliaires restant sous tension : Marron
- Terre : Vert jaune
- Circuit de mesure d'intensité : Noir avec repère de phase de couleur
- Circuit de mesure de tension : Noir avec repère de phase de couleur

5.4.5.2 Principe repérage des conducteurs

Les extrémités de chaque fil sont repérées par des étiquettes ou bagues dont le numérotage correspond à celui du schéma détaillé placé à l'intérieur de l'armoire.
Dans tous les cas la lecture du repère d'une liaison doit être possible sans démontage de toron de câbles. Pour ceci les câbles sont rangés à plat sur une seule couche avant pénétration dans le tableau.

Le porte-repère est monté sur un anneau fermé d'un diamètre adapté au câble ou au fil, ou par collier avec porte-repères pour les câbles en faisceaux de grandes dimensions.
Les câbles sont repérés sur tous leurs parcours et cheminements par des étiquettes indélébiles et inaltérables dans le temps monté sur des porte-repères :

- A chaque tenant.
- A chaque aboutissant.
- A chaque changement de direction.
- A chaque changement de niveau.
- Sur leurs parcours linéaires tous les 15 mètres.
- En tout point ou obstacle technique nécessitant un rappel de repérage.

Les étiquettes de repérage des câbles principaux portent les indications suivantes :
Exemple : TD CTA – S1 - Q11 / EXT 02 – R6

- Equipement Tenant dont :
  - Désignation du tableau (TD CTA).
  - Niveau du tableau (1ier sous-sol).
  - Repère du disjoncteur (Q11).
- Equipement Aboutissant :
  - Désignation de l'aboutissant (Extracteur 02 : EXT 02).
  - Niveau d'implantation (6ème étage).

Pour l'ensemble des câbles, le présent lot établit un carnet de repérage reprenant les principes décrits ci-avant et le soumet pour accord à la Maîtrise d'Œuvre.

Les étiquettes sont imprimées sur ruban PVC (machine d'impression) et viennent se loger dans un porte-étiquettes méplat transparent. Deux encoches à chaque extrémité de ce porte-étiquettes permettent sa fixation sur le câble par l'intermédiaire de colliers Rilsan et rendent de ce fait l'étiquette prisonnière.

Elles peuvent également être constituées d'un support plastique directement imprimé et fixé au câble par deux colliers.

5.4.5.3 Repérage arrêts d'urgence et coupures de proximité

Le repérage de chaque arrêt d'urgence et coupure de proximité est réalisé par une étiquette Dilophane gravée et rivetée. Les étiquettes des arrêts d'urgence répondent aux mêmes exigences que les étiquettes des tableaux, à savoir :

- Etiquette Dilophane gravée blanche sur fond noir pour le réseau normal.
- Etiquette Dilophane gravée blanche sur fond rouge pour le réseau sensible.

Pour les arrêts d'urgence, le repère indique : « Arrêt d'urgence ventilation (plus la nom du local)».
Pour les coupures de proximité, sont repris le nom et le numéro de l'équipement arrêté.

6. ANNEXES

Les documents suivants sont joints au dossier de consultation du lot :

- Plans CVC et Plomberie RDC/R+1/R+2/Toiture
- DPGF