



**l'Assurance
Maladie**

Agir ensemble, protéger chacun

Bas-Rhin

TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU SITE SEYBOTH DE LA CPAM DU BAS-RHIN

14/18 Rue Adolphe Seyboth à STRASBOURG (67000)

Aménagement d'un accueil provisoire CPAM (RdC)
& Rénovation de l'ensemble des plateaux de bureaux (RdC à R+5)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES CCTP

Lot 10 CVC - PLOMBERIE - SANITAIRES

POUVOIR ADJUDICATEUR / MAITRE DE L'OUVRAGE

**Caisse Primaire d'Assurance Maladie du Bas-Rhin
16 rue de Lausanne
67090 Strasbourg Cedex**

Le pouvoir adjudicateur est représenté par :
La Directrice des moyens de la CPAM du Bas-Rhin
Madame Anaïs Waldhart

SOMMAIRE

1 - GENERALITES.....	3
1.1 - Objet du document.....	3
1.2 - Description sommaire des ouvrages	3
1.3 - Pièces écrites.....	4
1.4 - Travaux et fournitures à la charges du présent lot.....	8
2 - DOCUMENTS DE BASE.....	9
2.1 - Documents généraux	9
2.2 - Documents particuliers.....	11
2.3 - Données utilisées.....	11
3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	17
3.1 - Sanitaire.....	17
3.2 - Chauffage	19
3.3 - Climatisation	20
3.4 - Ventilation	21
3.5 - Electricité pour les lots fluides	23
3.6 - Frais d'étude	23
4 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS.....	24
4.1 - Spécifications générales	24
5 - CONDITIONS D'EXECUTION DES OUVRAGES CVC	39
5.1 - Aménagements des locaux techniques.....	39
5.2 - Mise en œuvre de la tuyauterie.....	39
5.3 - Etiquetage – Repérage	41
5.4 - Protection du matériel contre la corrosion	42
5.5 - Protection et maintien des installations	42
5.6 - Protection contre les contacts indirects	42
6 - ELEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	43
6.1 - Avant signature des marchés.....	43
6.2 - Pendant la période de préparation	43
6.3 - Avant Exécution des travaux.....	43
6.4 - Pendant l'exécution des travaux.....	44
6.5 - Après achèvements des travaux	44
7 - ESSAIS.....	45
7.1 - Contrôle du matériel avant mise en œuvre.....	45
8 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION.....	46
9 - FORMATION DU PERSONNEL.....	47
10 - ANNEXE 01 : BESOINS ELECTRIQUES.....	48

1 - GENERALITES

1.1 - Objet du document

Le présent document a pour objet la définition des travaux de CVC Plomberie Sanitaires, dans le cadre :

- De l'aménagement d'un accueil provisoire CPAM (zone ERP au RdC),
- De la rénovation de l'ensemble des plateaux de bureaux du bâtiment, au 14/18 rue Adolphe Seyboth à STRASBOURG (67000), en phase APD.

Comme le siège CPAM Strasbourg va être libéré afin de lancer des travaux de désamiantage au 1^{er} trimestre 2026, le site CPAM Seyboth, ancien bâtiment CARSAT Alsace-Moselle, devra accueillir :

- 1 accueil pour assurés CPAM (zone ERP au RdC)
- 437 agents CPAM et Service social CARSAT, pour toute la durée des travaux du siège
- 283 postes de travail + Accueil (FO+BO)

Le C.C.T.P. ne peut être dissocié des différents lots qui contribuent à la réalisation de l'ensemble du projet.

La construction se conformera :

- Aux normes AFNOR homologuées en vigueur.
- Aux prescriptions techniques des documents techniques unifiés, établis par le Centre Scientifique Technique du Bâtiment.
- Aux règles de construction et de sécurité ainsi qu'aux décrets et arrêtés relatifs à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite applicables à l'opération compte tenu de la date de dépôt de la demande du permis de construire.
- A la RT en vigueur avec justification par calcul thermique de la performance atteinte.
- A la réglementation acoustique en vigueur. Le concepteur s'attachera à fournir la situation de l'immeuble par rapport aux voies classées ou non et prendra les mesures adéquates.

1.2 - Description sommaire des ouvrages

Dans le cadre du projet, il s'agira de réaliser :

Pour le chauffage :

- Le déplacement de certains radiateurs pour répondre à la nouvelle configuration.
- La mise en œuvre de nouveaux radiateurs pour répondre à la nouvelle configuration.

Pour la ventilation :

- La mise en place de caisson d'insufflation ponctuel.
- La mise en place d'une installation de ventilation double flux dans le réfectoire.

Pour la plomberie :

- Création de point d'eau,
- Remise en état des sanitaires,
- Modifications des WC.

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent CCTP ou sur les documents graphiques annexes.

1.3 - Pièces écrites

1.3.1 - Caractère non limitatif du C.C.T.P.

Le C.C.T.P. a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les travaux des différents corps d'état et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif. En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur l'acte d'engagement ou servant de base au marché, chaque entrepreneur devra l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages de son lot, en conformité avec les plans, réglementation et les normes contractuelles réputées connues.

1.3.2 - Caractère non limitatif du D.P.G.F.

Il est bien précisé que le canevas figurant dans le D.P.G.F., remis aux entreprises avec le dossier d'appel d'offres, est donnée à titre purement indicatif et que les entreprises doivent le remplir de manière à remettre un prix global et forfaitaire sous leur entière responsabilité. Aucun supplément ne sera accordé au motif d'une erreur éventuelle dans les quantités indiquées par l'entreprise dans sa remise de prix.

1.3.3 - Contenu des prix

Le "prix global et forfaitaire" comprendra implicitement tous les frais d'installation et d'organisation de chantier, les frais de consommation d'eau, d'électricité, etc., les frais consécutifs à la réglementation sur l'hygiène et la sécurité du chantier, les frais d'études, de compte prorata, d'assurances, etc. ainsi que tous autres frais quels qu'ils soient, relatifs à l'exécution des travaux (échafaudages, grues, manutention, évacuation des déblais, gravois, chutes, tri et gestion des déchets, etc.) et tous les frais évoqués dans le PGC.

Seront compris également toutes les taxes et impôts en vigueur à la date de la remise des offres.

Clauses spécifiques concernant le tri et la gestion des déchets :

Clause n°1 : Clause de prescription du tri des déchets sur un chantier

L'Entreprise prendra l'ensemble des mesures nécessaires pour réaliser un tri à la source des différents types de déchets, en respectant les cahiers des charges des différentes filières de valorisation ou d'élimination qui apportent des précisions quant aux modalités de dépose, collecte séparée et transport de ces déchets à respecter.

Plus particulièrement l'Entreprise :

- Déposera sélectivement les matériaux valorisables et notamment non dangereux (plâtre, métaux, bois, plastiques rigides, PVC, menuiseries vitrées, inertes, etc.) en s'appuyant sur les consignes de tri de l'organisme coordonnateur agréé pour le bâtiment (OCAB)
- Contractualisera avec un gestionnaire de déchets référencé par un éco-organisme (VALOBAT ou équivalent) pour bénéficier de la prise en charge des coûts de traitement des déchets triés
- Déclarera le chantier à un éco-organisme (VALOBAT ou équivalent) en détaillant les informations demandées et en précisant à l'éco-organisme le gestionnaire de déchets référencé
- Prendra toutes les mesures pour éviter les pollutions croisées avant que les déchets soient placés dans des contenants adaptés.

Clause n°2 : Schéma d'Organisation et de GEstion des Déchets (SOGED)

L'Entreprise mettra en place un Schéma d'Organisation de la GEstion des Déchets (SOGED) et le soumettra au Maître d'œuvre pour validation.

Conformément à la réglementation en vigueur les déchets seront triés par catégories. Le tri sur chantier sera privilégié. Les déchets seront dans la mesure de l'existence des filières, valorisés par le réemploi ou le recyclage, seul le déchet ultime, au sens de la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992, pourra être mis en centre de stockage agréé.

Il est rappelé que depuis le 1er juillet 2002, les Entreprises sont dans l'obligation, soit de valoriser ces déchets, soit, si ces déchets sont considérés comme ultimes, de les acheminer vers des centres de stockages appropriés.

Aucune incinération ou destruction par le feu n'est autorisée sur le site.

L'Entreprise sera chargée de l'organisation liée à la gestion du traitement des déchets et devra donc adjoindre à sa proposition, une procédure d'élimination des déchets dans les filières adéquates. La personne désignée (nominativement) par l'Entreprise pour être responsable du suivi qualité devra être présentée au Maître d'œuvre pour être agréée.

Les principes de l'organisation de chantier permettant la maîtrise des nuisances vis-à-vis du voisinage, le respect de l'environnement et la gestion des déchets de chantier par l'organisation du tri sont définis ci-après.

Cette gestion aura pour cibles :

- Le chantier lui-même avec la définition des techniques employées et l'organisation du tri des déchets de chantier
- Le mode de stockage des déchets et son organisation
- Les flux entrants avec la définition des engins et matériels utilisés ainsi que des matériaux et produits mis en œuvre
- Les flux sortants avec l'organisation de l'évacuation des déchets et la maîtrise des nuisances générées

Elle nécessitera un renforcement de la préparation du chantier.

L'Entreprise devra, dès le début des travaux, recenser les produits nocifs (colles, peintures, huiles, etc.).

Des systèmes de collecte et de rétention étanches de ces produits polluants et dangereux devront être prévus sur le chantier en vue de leur élimination.

L'Entreprise mettra en place une organisation permettant de trier les déchets par groupes :

- Les gravats, bétons sans ferrailles, etc. (déchets inertes)
- Les ferrailles, déchets métalliques, etc. (déchets inertes)
- Les cartons
- Les emballages plastiques
- Le bois
- Les chutes de câbles
- Le tout-venant
- Etc.

Cette répartition des déchets triés pourra être adaptée aux filières d'élimination existant localement.

L'Entreprise privilégiera une filière polyvalente (récupération de plusieurs types de déchets).

Les différentes bennes de collecte seront, dans la mesure du possible, regroupées géographiquement à proximité des lieux de travail. L'Entreprise installera à proximité de chaque benne de collecte, un panneau précisant (sous la forme de pictogrammes éventuellement) les déchets acceptés dans la benne. Les consignes de tri doivent être simples afin que tout intervenant sur le chantier les comprenne et les applique.

L'Entreprise indiquera dès le début du chantier, la destination prévue des déchets. D'autre part, l'entreprise établira des bordereaux numérotés de suivi des déchets de chantier précisant :

- L'identification du producteur
- L'identification du transporteur
- L'identification de l'éliminateur et le type d'installation (centre de tri, centre de stockage, incinération, valorisation, etc.).

L'efficacité de la démarche de gestion des déchets nécessite obligatoirement une sensibilisation constante du personnel par le responsable du suivi qualité.

L'entreprise pourra pousser son implication dans le développement durable en implantant un composteur pour les matières organiques des intervenants (exemple : issus déchets de repas).

Tous les gravats, les terres provenant des fouilles, les divers déchets seront chargés et évacués selon les possibilités locales, à une décharge agréée publique ou privée, et conformément aux prescriptions notées ci-dessus.

Il est rappelé que toute décharge sauvage est interdite.

Un exemplaire du SOGED est à rendre sous format papier et un reproductible sous format informatique, pouvant être exploité, pour les textes, sous OFFICE (.doc et/ou .xls) et ACROBAT READER (.pdf), et pour les plans, sous AUTOCAD (.dwg).

Le SOGED devra être remis au Maître d'œuvre avant la fin de la période de préparation des travaux.

1.3.4 - Priorités dans les interventions

Se référer au planning prévisionnel des travaux.

1.3.5 - Connaissances des lieux

L'entrepreneur est réputé par le fait d'avoir remis un acte d'engagement :

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

En résumé, l'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

L'entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

1.3.6 - Réglementation - Assurances

L'entrepreneur devra respecter tous les règlements et décrets généraux ou particuliers applicables en la matière.

L'entrepreneur devra posséder une qualification professionnelle. Il souscrira une assurance particulière couvrant les dommages pouvant être occasionnés aux ouvrages et locaux voisins et mitoyens.

1.3.7 - Police du chantier – Signalisation - Responsabilité

L'entreprise titulaire assurera constamment une signalisation satisfaisante du chantier et prendra toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents sur celui-ci, ses abords, les trajets extérieurs empruntés par ses véhicules et l'évacuation des gravats, ce jusqu'à réception des travaux.

Les entreprises resteront seules responsables des accidents de quelque nature que ce soit et subiront les conséquences des défauts de signalisation et de nettoyage. Le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre ne pouvant être recherchés en aucune manière pour de tels accidents, étant couverts par l'entrepreneur responsable de toute indemnité mise à leur charge à la suite d'instances intentées par des tiers, en raison des préjudices subis par eux sur le chantier ou ses abords.

1.3.8 - Dommages aux tiers

Il est entendu que pendant toute la durée d'exécution des travaux et jusqu'à la réception, les entrepreneurs seront responsables vis à vis des tiers de tous dommages et de toutes leurs conséquences préjudiciables de quelque nature que ce soit, résultant de tous les travaux effectués en suite du marché.

Si le Maître de l'Ouvrage venait à être recherché directement par des tiers à quelque titre que ce soit, et sous quelque forme que ce soit, l'entrepreneur responsable supporterait seul, définitivement et sans recours vis à vis du Maître de l'Ouvrage, toutes indemnités qui seraient reconnues au profit des tiers.

1.3.9 - Protection des ouvrages

Il est rappelé que chaque entrepreneur doit assurer lui-même la protection des matériaux et des installations en place de son lot contre toute dégradation ou vol, pendant la durée du chantier, c'est-à-dire jusqu'à la réception des travaux.

1.3.10 - Nettoyage de chantier

L'entreprise est chargée du nettoyage permanent du chantier et dans la foulée de la fin des travaux dans chaque zone construite et évacuée.

Les gravats et matériaux divers seront évacués régulièrement du site ; aucun déversement sur chantier ainsi que tous types de stockage "sauvage" sont proscrits du site.

Tous les gravats et matériaux divers seront évacués à la décharge publique. Les frais de décharge sont inclus dans les prix unitaires des travaux.

Toutes ces sujétions sont à inclure dans les prix unitaires des travaux.

1.4 - Travaux et fournitures à la charges du présent lot

Il sera prévu tous les ouvrages décrits au présent CCTP, ainsi que tous les ouvrages accessoires à la finition de l'ouvrage suivant les règles de l'art, ainsi que, les démarches, les autorisations, les réceptions des installations avec les autorités compétentes, etc... nécessaires au complet achèvement de ses installations, le présent CCTP n'étant pas limitatif.

Sont notamment prévus à la charge du présent lot :

- La fourniture, transport à pied d'œuvre des matériaux ou des matériels, leurs déchargements ainsi que leur pose à toute hauteur, permettant la réalisation complète des travaux du présent lot.
- Tous les moyens de levage, de transport, de mise en place des appareils.
- Tous dispositifs nécessaires à la diminution du bruit et de la poussière lors du chantier.
- Les conséquences et les répercussions sur les prestations de chacun des autres corps d'état, les changements que le titulaire du présent lot estimerait utile à apporter pour adapter les ouvrages à sa propre technique. Les incidences financières seront comprises dans ces conséquences. A ce titre, en cas de variante technique à la solution de base proposée lors de la consultation, toutes les incidences (réglementation incendie, acoustique, thermique) découlant de la variante proposée, seront obligatoirement à la charge du présent lot.
- L'exécution et l'entretien permanent des accès, le nettoyage et l'enlèvement des gravois provenant de ses propres travaux et ceux de provenance indéterminée. Les accès devront permettre la circulation d'engins de chantier.
- La vérification de toutes les cotes et dimensions portées sur les plans et signaler aux Maîtres d'Œuvre toutes les erreurs ou omissions qui pourraient être relevées, ainsi que les changements que le titulaire du présent lot estimerait utile à apporter pour adapter les ouvrages à sa propre technique.
- Tous les ouvrages devront être d'excellente qualité, tant en ce qui concerne les matériaux que leur mise en œuvre.
- Les conditions édictées dans le chapitre "Documents et hypothèses de base" ne constituent que des minima non limitatifs.
- Les rebouchages des passages et réservations, utilisés ou non, au moyen de matériaux identiques à ceux de la paroi, en reconstituant le degré coupe-feu et les fourreaux de passage des parois.
- Les raccords de finition et de peinture des parois, poteaux, appareils supports, déjà peints au moment de l'intervention de l'Entrepreneur.
- Le calorifuge des canalisations sur les parcours où il y a risque de gel, de condensation ou de pertes en ligne importantes.
- Le repérage des circuits, appareils et robinetterie par étiquettes plastiques.
- Les dispositifs bouchonnés de vidange de la totalité de l'installation.
- Les dispositifs de purge d'air de la totalité de l'installation.
- La liste des puissances et tensions demandées à l'électricien, toute documentation utile ou description des matériels, la présentation d'un échantillon de chaque matériel, des montages témoins et les plans de réservation.
- Les frais d'études complémentaires et de chantier, les frais d'études de fabrication spéciale s'il y a lieu et la quote-part dans les frais généraux de chantier.
- La main d'œuvre et les appareils nécessaires aux essais et aux réglages ainsi qu'aux contrôles (manomètres, etc..).
- Les essais COPREC, les frais de CONSUEL.
- La reprise ou la réfection d'ouvrages défectueux.
- Les études d'exécution.
- L'établissement de tous les plans EXE et PAC.
- La fourniture des plans de récolement (D.O.E. Dossier d'Exécution des Ouvrages) conformes à l'exécution, la fourniture d'instructions de conduite et d'entretien de ses équipements, les plans et consignes de sécurité et le dossier des ouvrages exécutés (plans, schémas, notices ...).
- Les échafaudages, l'enlèvement des gravois et riblons provenant du présent corps d'état et le nettoyage des locaux.
- Toutes les obligations et prescriptions contenues dans le CCAP, le PGC, le planning et leurs annexes.
- Le préchauffage du bâtiment si nécessaire.

2 - DOCUMENTS DE BASE

2.1 - Documents généraux

2.1.1 - Généralités

Les différentes pièces écrites, tout comme les pièces graphiques, ont été rédigées aussi exactement que possible afin de renseigner les entrepreneurs avec le maximum de précision, sans qu'aucun caractère restrictif ne puisse leur être opposé au regard des prestations dues.

Les pièces écrites ou graphiques des marchés pour l'ensemble des corps d'état constituent un tout que chaque entreprise contractante devra considérer et connaître dans son ensemble.

Tout renseignement concernant les dispositions prévues pour les autres corps d'état qui pourraient avoir des incidences sur le présent lot est à prendre dans les pièces correspondantes du ou des lots concernés préalablement à la remise des offres.

En conséquence, l'entrepreneur est réputé avoir une parfaite connaissance de l'ensemble du dossier, avoir examiné avec soin toutes les pièces et documents techniques et avoir signalé au Maître d'Ouvrage avant remise de son offre les éventuelles imprécisions, omissions ou contradictions.

De ce fait, il reconnaît avoir pris en considération toute sujétion résultante et accepté sans réserve les définitions et impératifs techniques concernant tant son propre lot que les lots ayant des interférences avec ses prestations.

De même, il ne pourra, après remise de son offre et signature du marché, refuser l'exécution d'ouvrages, de travaux complémentaires de parachèvement de quelque nature que ce soit, implicitement à prévoir pour satisfaire aux règles de l'Art, rendre l'ouvrage en mesure de remplir son office ou que pourrait ordonner le Maître d'Œuvre, les jugeant utiles ou indispensables à une parfaite finition des travaux et le respect du caractère du projet.

Par ailleurs, il ne pourra prétendre que ces compléments donnent lieu à une augmentation du prix forfaitaire ou à un allongement du délai contractuel.

Les renseignements généraux objet du présent document commun à tous les lots à titre de généralités, ne peuvent, même en cas de non-concordance, être opposés aux indications, détails ou prescriptions particulières des Cahiers des Clauses Techniques Particulières propres à chacun des lots ou à celles des plans, en vue d'atténuation des prestations dues.

2.1.2 - Plans joints à l'appel d'offres

Il appartient au soumissionnaire de les vérifier. Sous réserve de cette vérification et des modifications de détail qui peuvent recevoir éventuellement l'agrément du Maître d'Œuvre, le titulaire du marché sera tenu de se conformer aux plans d'ensemble et de détails.

2.1.3 - Documents techniques applicables au marché

Les documents techniques de base seront :

- Les documents généraux relatifs au présent marché, énumérés dans le C.C.A.P.
- Le présent C.C.T.P.

2.1.4 - Cahiers des Clauses Techniques Particulières

L'exécution des différents ouvrages à réaliser est soumise à l'application des prescriptions des documents généraux qui figurent dans le C.C.A.P.

Néanmoins, le titulaire de chaque lot devra se conformer en premier lieu aux prescriptions des C.C.T.P. propres à chaque lot lorsqu'elles précisent ou complètent celles énoncées dans l'un des documents généraux cité ci-dessus.

Toute omission ou erreur éventuelle relevée dans le texte des C.C.T.P. de chaque lot, qui le ferait entrer en contradiction ou en divergence avec les prescriptions des documents contractuels cités plus haut seront complétées ou rectifiées d'office par le texte de ces documents.

Les Cahiers des Clauses Techniques Particulières ont pour but de faire connaître le programme général de la construction et le mode de construction. L'ensemble de ces documents tous corps d'état sera connu dans son ensemble par chacune des entreprises.

Il est rappelé que les C.C.T.P. des travaux ont pour objet de développer et de préciser les indications des plans concernant les ouvrages que l'entrepreneur s'engage à réaliser à prix global forfaitaire.

L'énumération et la description des ouvrages telles qu'elles seront réalisées dans les C.C.T.P. ne présentent donc aucun caractère limitatif et les entreprises doivent le parfait achèvement de leurs ouvrages, même s'il a été omis de mentionner, dans les C.C.T.P. ou sur les plans, les fournitures et façons accessoires indispensables à cet achèvement et au parfait fonctionnement des installations projetées et traitées à forfait. Les différents éléments des C.C.T.P. et plans du dossier d'appel d'offres forment un complexe indissociable engageant globalement les entreprises. Aucune primauté automatique ne peut être conférée à un document par rapport à un autre, chacun de ces documents étant complémentaire.

2.1.5 - Règlements, Normes, D.T.U.

Tous les D.T.U. et normes en vigueur un mois avant la date de remise des offres, les cahiers des charges des matériaux soumis à la procédure de l'avis technique en cours de validité, les règles de calcul qui ont valeur de D.T.U., les règlements (Décrets et Arrêtés en vigueur) et notamment :

- Les règles de sécurité contre l'incendie.
- Le code du travail.
- Le règlement sanitaire départemental type.
- Les décrets concernant la protection des travailleurs.
- Le code de la construction et de l'habitation.
- La Réglementation thermique en vigueur
- A l'ensemble des textes législatifs et administratifs : lois, ordonnances, règlements, circulaires, arrêtés, décrets, etc..., Nationaux, Municipaux, Départementaux.

Les documents applicables sont ceux en vigueur le premier jour du mois de l'établissement des prix à l'exception des règlements applicables dès leur parution.

Les Assureurs, dans la Police Individuelle de base, art. 1er, § 2, précisant leurs conditions de couverture :

"les anciennes règles ne sont valables que si elles sont encore en vigueur :

.. soit au jour du démarrage des travaux du lot considéré,

.. soit au jour de la signature du marché si ce jour n'est pas antérieur de plus de 6 mois à la date de commencement des travaux".

Il résulte de ceci que si les DTU paraissent pendant les prochains mois et pendant tout le cours du chantier, il sera parfois nécessaire, pour que les travaux soient couverts par les assureurs, de réclamer des avenants aux entreprises pour mise en conformité au nouveau DTU.

Règlements : il s'agit de l'ensemble des textes régissant la réglementation française et européenne parus sous la forme de lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires et codes.

Normes : Ce seront les normes homologuées et autres normes en vigueur en France, ainsi que les normes équivalentes.

Prescriptions techniques : Il s'agit des documents techniques unifiés (D.T.U.) et des règles de calcul, ainsi que des règles EUROVENT et les documents techniques équivalents.

Règles et recommandations professionnelles : la mise en œuvre, l'installation et l'assemblage des matériels seront conformes aux règles et recommandations des différentes catégories professionnelles.

Avis techniques et documentation C.S.T.B. : l'emploi et la mise en œuvre des matériaux et/ou de procédés seront effectués selon les indications fournies par les Avis du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Les matériels feront l'objet d'un avis technique ou d'un certificat de respect de la norme.

Il est rappelé que les polices d'assurance de la responsabilité biennale des entreprises du bâtiment (polices type individuelle de base et décennale entrepreneur) ne couvrent pas automatiquement les travaux réalisés avec des matériaux et/ou suivant des procédés non traditionnels pour lesquels des procédures d'admissibilité en garantie ont cependant été prévues. La procédure la plus couramment utilisée est celle de l'avis technique.

Les entrepreneurs ne peuvent se prévaloir de la méconnaissance de toute réglementation en vigueur 1 mois avant la date de remise des offres, ni de celles applicables aux autres lots, quelles que soient les incidences pouvant en découler pour leur propres ouvrages. Ils ne peuvent de ce fait prétendre à aucune indemnisation ni augmentation du délai contractuel quelles que soient les incidences de tous compléments qui à ce titre peuvent être imposés.

Par ailleurs, toute technique particulière, non envisagée lors de la rédaction des pièces d'appel d'offre ou de marché comme toute modification qui reçoit l'agrément du Maître d'Œuvre, du Bureau de contrôle technique

ou du Maître d'Ouvrage entraîne pour son initiateur l'application de tout texte pouvant concerner les nouvelles dispositions, avec de plus, à sa charge, les incidences de toute nature sur d'autres corps d'état.

Toute conception et dimensionnement d'ouvrage ou section d'ouvrage prescrite dans le présent document est à considérer comme un minimum et devra, si le résultat de calculs ou la réglementation le nécessite, être augmentée sans avoir d'incidence sur le prix global et forfaitaire de l'entreprise.

Accessoires placés au contact de l'eau destinée à la consommation humaine :

D'une manière générale, tous les accessoires (robinetteries, disconnecteurs, pompes etc.), matériaux (tubes, raccords, joints, brasures etc.) font l'objet d'une attestation de conformité sanitaire selon l'arrêté du 29 mai 1997, modifié par les arrêtés du 24 juin 1990 et du 13 janvier 2000.

Cette attestation concerne les installations de traitement et de distribution au contact de l'eau destinée à la consommation humaine.

2.1.6 - Autres documents

Les autres documents applicables au présent marché seront ceux énoncés dans le C.C.A.P., les documents spécifiques cités dans les C.C.T.P. de chaque lot.

2.2 - Documents particuliers

Les plans techniques.
Annexes du dossier.

2.3 - Données utilisées

Classement de l'établissement (se reporter à la notice de sécurité)

RdC Nord – Accueil provisoire CPAM = Etablissement Recevant du Public 5^{ème} catégorie type PE.

Reste de l'établissement (RdC Sud + Niveau 1 à Niveau 5) = Etablissement Recevant des Travailleurs

Normes et Textes réglementaires

L'entreprise devra respecter l'ensemble des documents en vigueur à la date de validation du permis de construire (PC) (ou de potentiels permis de construire modificatifs (PCM)) et en particulier les documents listés ci-dessous (liste non limitative) :

- CCTG applicable aux marchés publics de travaux
- Le code du travail
- Le code de la construction et de l'habitation
- Le code de la santé publique
- Le code de l'environnement
- Les normes françaises et européennes (notamment NF C15-100)
- Les règlements locaux, qu'ils soient communaux, départementaux ou régionaux
- Les DTU
- Les guides et recommandations techniques
- Les avis techniques
- Les arrêtés et décrets
- Etc.

2.3.1 - Localisation du site

- Lieu : STRASBOURG
- Zone : H1b

2.3.2 - Conditions extérieures

- Hiver : Température de base : - 15 °C
Hygrométrie : 90 %
- Été : Température de base : 30 °C
Hygrométrie : 40 %

2.3.3 - Fluides disponibles

L'implantation et le « calibre » de l'ensemble de ces attentes seront à vérifier et à confirmer en temps utile par le titulaire du présent lot.

Gaz naturel :

- Sans objet.

Eau froide :

- Attente en eau froide dans le bâtiment (réseaux existants).

Eau chaude sanitaire

- Attente en eau chaude dans le bâtiment (réseaux existants).

Eau chaude pour le chauffage :

- Régime de température : 70/50°C.

Electricité pour :

- Les installations de ventilation.
- Les installations de plomberie

2.3.4 - Lot Sanitaire

Toute conception et dimensionnement d'ouvrage ou section d'ouvrage prescrite dans le présent document est à considérer comme un minimum et devra, si le résultat de calculs ou la réglementation le nécessite, être augmentée sans avoir d'incidence sur le prix global et forfaitaire de l'entreprise.

Ces conceptions et dimensionnements devront respecter les normes et règles énoncées ci-dessous de manière non exhaustive :

DTU 41-101	- distribution eau froide et chaude.
DTU 41-102	- évacuation des eaux usées.
DTU 41-201	- code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires.
DTU 41-202	- évacuations, siphons et chutes.
DTU 60-11	- règles de calculs des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
Normes NF EN 12056-1 à 12056-5 (novembre 2000)	- relative aux réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments

Accessoires placés au contact de l'eau destinée à la consommation humaine :

D'une manière générale, tous les accessoires (robinetteries, disconnecteurs, pompes etc.), matériaux (tubes, raccords, joints, brasures etc.) font l'objet d'une attestation de conformité sanitaire.

Cette attestation concerne les installations de traitement et de distribution au contact de l'eau destinée à la consommation humaine.

Directives des équipements sous pression :

Les produits mis en œuvre respectent la Directive 97/23/CE et sont marqués CE.

Ce marquage atteste de la conformité des appareils sous pression (récipients, tuyauteries, accessoires de sécurité, accessoires sous pression etc.) avec les exigences européennes en matière de conception, de fabrication et d'essais.

Le cas échéant, les produits sont marqués NF-ROBINETTERIE SANITAIRE. Ce marquage atteste la conformité aux normes et à des prescriptions techniques complémentaires, approuvées par l'AFNOR (vérification de l'aspect général, la résistance à la corrosion, la durabilité etc.).

2.3.4.1 - Calcul des réseaux d'eau froide

Les réseaux seront dimensionnés avec les hypothèses suivantes :

Débits et diamètres minimaux :

Désignation de l'appareil	Eau Froide(l/s)	Eau Chaude (l/s)	Diamètre intérieur minimal (mm)
Evier	0,20	0,20	Ø 12
Lavabo	0,20	0,20	Ø 10
Douche	0,20	0,20	Ø 12
Cuvette WC avec réservoir de chasse	0,12	-	Ø 10
Urinoirs à robinet individuel	0,10	-	Ø 10
Lave-mains	0,10	-	Ø 10
Robinetterie sur bac	0,33	0,33	Ø 13
Poste d'eau ménager	0,20	0,20	Ø 12
Robinet de puisage	0,33	-	Ø 13

Simultanéité :

Elle sera estimée, pour les appareils autres que ceux à chasse d'eau, à partir de la formule suivante ou Y est le coefficient de simultanéité et X le nombre d'appareils raccordés :

$$Y = \frac{0,8}{\sqrt{X - 1}}$$

Vitesses d'écoulement maximales :

Canalisations d'amenée au bâtiment : 2,00 m/s

Réseaux en locaux techniques et sous-sol : 1,50 m/s

Réseaux en faux plafonds et colonnes montantes : 1,50 m/s

Réseaux à l'intérieur des locaux : 1,00 m/s

Pressions limites :

Pression résiduelle minimale au robinet le plus défavorisé : 1 bar.

En aucun cas, la pression résiduelle ne dépassera 3 bars.

2.3.4.2 - Calcul des réseaux d'eau chaude

Les hypothèses de base seront les mêmes que pour l'eau froide.

2.3.4.3 - Calcul des réseaux d'eaux usées

Débits et diamètres minimaux :

Désignation de l'appareil	Débit (l/min)	Débit (l/s)	Diamètre intérieur minimal de l'évacuation
Evier	45	0,75	Ø 33
Lavabo / Vasque	45	0,75	Ø 30
Douche	30	0,50	Ø 33
Cuve ou bac	45	0,75	Ø 33
Poste d'eau ménager	45	0,75	Ø 33
WC avec réservoir de chasse	90	1,50	Ø 80

Simultanéité :

Les hypothèses de base sont les mêmes que pour l'eau froide (y compris pour les chasses).

Vitesse d'écoulement :

Les vitesses choisies devront être comprises entre 0,75 et 3,0 m/s, afin de conserver l'autocurage de la tuyauterie. Son remplissage sera au maximum de 5/10 de son diamètre.

Diamètres des siphons et des vidanges :

Pour les diamètres, voir tableau ci avant.

Les WC seront évacués par des pipes en PVC de diamètre 100 mm. Les vidanges et les siphons seront conformes à la norme NF EN 274.

2.3.5 - Lot Chauffage, Ventilation, Climatisation

Toute conception et dimensionnement d'installation prescrite dans le présent document respecte les normes et règles énoncées ci-dessous de manière non exhaustive :

RT existant

Réglementation thermique

Règlement Sanitaire Départemental

Code du Travail

Arrêté du 23 juin 1978

Relatif aux Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public

D'une manière générale, les nouvelles installations de chauffage, de ventilation et de traitement d'air seront étudiées et réalisées de façon à ne pas générer des niveaux de pression sonores supérieurs à :

- L_{nA,T} de 40 dB(A) dans les bureaux et salles de réunion.

2.3.5.1 - Niveaux sonores en limite de propriété :

Les émissions sonores ne doivent pas engendrer une énergie supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT DANS LES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE INCLUANT LE BRUIT DE L'ETABLISSEMENT	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PERIODE ALLANT DE 7 HEURES A 22 HEURES SAUF DIMANCHE ET JOURS FERIES	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PERIODE ALLANT DE 22 HEURES A 7 HEURES AINSI QUE DIMANCHES ET JOURS FERIES
SUPERIEUR A 35 dB(A) ET INFERIEUR OU EGAL A 45 dB(A) SUPERIEUR A 45 dB(A)	6 dB(A) 5 dB(A)	4 dB(A) 3 dB(A)

Dans le cas où l'émergence n'est pas réglementée, les niveaux sonores admissibles en limite de propriété du Maître d'Ouvrage sont fixés à :

- 55 dB(A) le jour.
- 50 dB (A) en période intermédiaire.
- 45 dB(A) la nuit.

Le contrôle de ces niveaux acoustiques s'effectuera en se référant à l'Arrêté du 29 Janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

2.3.5.2 - Dimensionnements et généralités

Les températures intérieures de chauffage à maintenir seront de 19°C par -15°C extérieur.

Les locaux techniques ne seront pas chauffés.

L'humidité n'est contrôlée dans aucun local.

En période estivale et en demi-saison, les températures intérieures à maintenir dans les locaux rafraîchis seront de 26°C par 30°C extérieur dans les locaux équipés.

A noter qu'il n'est pas prévu de travaux de rénovation des systèmes actuelles, les températures indiquées ci-dessus sont simplement indicatives.

2.3.5.3 - Vitesses d'air dans les conduits

- Sanitaires : 4 m/s maximum
- Autres locaux : 5 m/s maximum

2.3.6 - Surdimensionnement des équipements

Corps de chauffe statiques :

Le calcul des radiateurs sera effectué à partir des rendements établis suivant les normes françaises avec un ΔT 50°C. Les déperditions seront majorées de 15% d'une surpuissance due à la relance en température.

Ventilateurs :

Ils seront sélectionnés dans leur plage de fonctionnement à rendement optimal.

Débit majoré de 5 % pour tenir compte de fuites.

La pression disponible est à calculer par l'entreprise.

2.3.7 - Sécurité et protection incendie

Classement

L'ensemble des ouvrages construits satisfera aux règlements de sécurité contre l'incendie en vigueur.

Stabilité au feu - Degré coupe-feu

Les conditions minimales fixées par les divers règlements en matière de sécurité incendie seront respectées. L'entrepreneur est tenu de fournir à ses frais toute justification nécessaire concernant le comportement au feu des matériaux et des structures (certificats d'essais, essais complémentaires, notes de calculs justificatives).

3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1 - Sanitaire

3.1.1 - Distribution d'eau froide

Les sanitaires sont existants et ils seront conservés. Aucune intervention n'est prévue dans le cadre du présent projet excepté les prestations ci-dessous.

Le réseau de distribution d'eau froide est réalisé en cuivre (apparent ou encastré), y compris percements, rebouchages et raccordements aux réseaux existants.

Chaque équipement sanitaire à sortie apparente peut être isolé individuellement.

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le "Guide technique n° 1 Protection sanitaire des réseaux de distributions d'eau destinées à la consommation humaine"

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection anti-pollution.

Tout matériel, ne faisant pas l'objet d'une norme "NF ANTIPOLLUTION" et raccordé sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de conformité sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

- Réglementation en vigueur.
- Impositions des services d'hygiène locaux des compagnies concessionnaires ou autres organismes habilités.
- Des risques de pollution encourus.

Les dispositifs de protections sélectionnés devront être titulaire de la norme "NF ANTIPOLLUTION".

Toutes les antennes et dérivations d'alimentation seront isolables des réseaux généraux par des vannes de barrage avec purge.

Travaux prévus :

- RDC_Sanitaire PMR : Mise aux normes avec remplacement du WC et du lave-mains. La distribution eau froide sera adaptée.
- RDC_Réfectoire / SDR : Ajout d'un évier. Distribution eau froide reprise sur toilette adjacente.
- R+3_Local ménage : Ajout d'un vidoir. Distribution eau froide reprise sur évier du local.
- R+2_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Distribution eau froide reprise depuis bloc sanitaire à proximité.
- R+3_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Distribution eau froide reprise depuis bloc sanitaire à proximité.

- R+4_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Distribution eau froide reprise depuis bloc sanitaire à proximité.
- R+5_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Distribution eau froide reprise depuis bloc sanitaire à proximité.

3.1.2 - Production et distribution d'eau chaude sanitaire

Cf Distribution eau froide.

Travaux prévus :

- RDC_Sanitaire PMR : Cf Distribution eau froide.
- RDC_Réfectoire / SDR : Mise en place d'un ballon ECS 15L sous évier marque Altantic petite capacité ou équivalent.
- R+3_Local ménage : Cf Distribution eau froide.

3.1.3 - Réseaux d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes

Cf Distribution eau froide.

Les évacuations sous les appareils et les chutes seront réalisées en tube PVC rigide, série normalisée, de classe M1, ainsi que les pièces à raccords, telles que joints de dilatation, culottes, coudes, etc.

Les réseaux créés seront raccordés aux réseaux existants au sein du bâtiment par le titulaire du présent lot.

Travaux prévus :

- RDC_Sanitaire PMR : Cf Distribution eau froide.
- RDC_Réfectoire / SDR : Raccordement évier et ballon ECS sur évacuation dans toilette adjacente.
- R+3_Local ménage : Cf Distribution eau froide.
- R+2_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Evacuation siphonnée vers bloc sanitaire à proximité.
- R+3_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Evacuation siphonnée vers bloc sanitaire à proximité.
- R+4_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Evacuation siphonnée vers bloc sanitaire à proximité.
- R+5_Circulation : Ajout d'attente fontaine à eau. Evacuation siphonnée vers bloc sanitaire à proximité.

3.1.4 - Réseaux d'évacuation d'eaux pluviales

Les descentes d'eaux pluviales des toitures du bâtiment sont existantes et conservées.

3.1.5 - Equipements sanitaires

Les appareils sanitaires seront fournis, posés et raccordés avec la robinetterie, le vidage et les accessoires suivant le programme.

Travaux prévus :

- RDC_Sanitaire PMR : Pose et raccordement de :
 - Cuvette WC suspendue surélevée et rallongée PMR de marque VILLEROY & BOCH ou équivalent avec bâti-support autoportant de marque Geberit ou équivalent.
 - Lave-mains PMR Villeroy et Boch ou équivalent avec mitigeur monocommande de la marque GROHE série Eurosmart ou équivalent et siphon chromé.
 - Dépose / repose du robinet existant.

La barre coudée PMR et l'accastillage seront conservés.

Habillage bâti-support, carrelage etc... et barre de tirage de porte hors lot.

Dépose du WC et du lave-mains actuels.

- RDC_Réfectoire / SDR : Pose et raccordement de :
 - Evier en inox 18/10 à 1 cuve 1/2 et 1 égouttoir à encastré, de la marque FRANKE Mythos inox ou équivalent, prépercé dimensions : L x l (mm) = 860 x 520.
 - Mitigeur monocommande évier de la marque GROHE série Eurosmart 32221003 ou équivalent, monotrou, avec bec orientable butée, flexibles de raccordement.
 - Equipement de vidage manuel complet pour évier 2 bacs avec bondes à bouchon, siphon en polypropylène avec prise pour machine à laver la vaisselle, trop-plein rapporté.
 - Plan de travail, y compris percement hors lot.
- R+1_Sanitaire :
 - Dépose et remplacement du système de chasse d'eau complet, y compris raccordement et toutes sujétions (x1)
- R+2_Sanitaire :
 - Dépose et remplacement du système de chasse d'eau complet, y compris raccordement et toutes sujétions (x2)
 - Dépose et remplacement du lave-mains, y compris raccordement et toutes sujétions (x1). La robinetterie, la bonde d'évacuation et les alimentations seront adaptées et conservées.
 - Lave-mains en céramique de la marque VILLEROY & BOCH série O.novo 434045R1 ou équivalent.
- R+3_Local ménage : Pose et raccordement de :
 - Déversoir mural en céramique de la marque VILLEROY & BOCH série O.novo 69120101 ou équivalent avec grille porte seau.
 - Robinet mitigeur mural chromé avec bec mobile, rosaces chromées de la marque GROHE série Eurosmart 32224003 ou équivalent.
 - Bonde à grille avec bouchon et chaînette.
 - Siphon à culot démontable en PVC.
 - 2 robinets d'isolement Ø ½".
 - Raccordements EF, EC apparents.
 - Dépose du plan de travail hors lot.
- R+3_Sanitaire :
 - Dépose et remplacement du système de chasse d'eau complet, y compris raccordement et toutes sujétions (x1)
- R+5_Sanitaire :
 - Dépose et remplacement du système de chasse d'eau complet, y compris raccordement et toutes sujétions (x1)
 - Fuite d'eau à réparer, y compris toutes sujétions (x1)

3.2 - Chauffage

L'installation est existante.

Les travaux de raccordements aux réseaux de chauffage urbain ne devront pas engendrées de désagréments et redimensionnements des réseaux et émetteurs.

Excepté quelques déplacements de radiateurs, l'installation de chauffage ne sera pas modifiée et est considérée conforme et répondant aux besoins des usagers.

Les radiateurs ne correspondant pas à la nouvelle configuration des locaux seront déposés.

Le réseau de chauffage sera neutralisé afin de permettre la dépose.

Les radiateurs seront déposés, nettoyés, désemboués et remis en place aux emplacements indiqués sur les plans joints.

Cette prestation comprendra les adaptations des réseaux de chauffage depuis les réseaux inférieurs ou du même niveau, les carottages nécessaires etc...

Les ensembles vannes, tête, coude de réglages seront remplacés.

Il sera prévu des nouveaux radiateurs dans les espaces créés et sans émetteur.

Depuis le réseau de chauffage existant, la distribution sera réalisée en bitube acier ou cuivre avec vannes d'isolement, de réglage et d'équilibrage, avec purges d'air aux points hauts et vidanges aux points bas.

Ce réseau de distribution est systématiquement calorifugé en plénums et gaines techniques.

Radiateur déposé :

- RDC_Espace pause
- RDC_Attente Accueil
- RDC_Réfectoire/SDR
- R+1_Bureau 113

Radiateur déplacé :

- RDC_Espace pause
- RDC_Front Office Accueil_Ancien radiateur Attente Accueil
- RDC_Réfectoire/SDR
- R+1_Bureau 113
- R+5_Bureau 509

Radiateur neuf :

- RDC_Manager B.05.
- RDC_Attente Accueil

Nota :

- Pour les radiateurs du RDC, il sera chiffré en plus-value l'intervention en sous-section 3 pour la dépose de l'isolant lors de la création de nouveau piquage (suspicion de présence d'amiante sur le calorifugeage à confirmer par diagnostic amiante).
- L'ensemble des percements est supposé sans présence d'amiante.

PSE n°1 : Il sera proposé en Prestation Supplémentaire Eventuelle la mise en place d'un rideau d'air chaud électrique au niveau de l'entrée publique au RDC (Front office accueil).

3.3 - Climatisation

- La réorganisation des locaux et la nouvelle occupation des locaux des étages (passage de 80 à 280 personnes environ) augmentera sensiblement les apports internes.
- Les installations de climatisation ne sont logiquement pas dimensionnées pour correspondre à la nouvelle configuration. Elles rafraichiront les locaux autant que possible.

Travaux prévus :

- R+ 5_510_Bureau : façade de cassette 600x600 Carrier à remplacer (aillette cassée).
- R+4_401_Espace SI/Serveur : la climatisation actuelle à une puissance nominale de 3.5kW. D'après les estimations du BET Elec, les puissances dissipées seront de plus de 8 kW. Nous proposons d'installer un second monosplit de 5 kW pour répondre à la nouvelle installation du MOA.

3.4 - Ventilation

3.4.1 - Ventilation naturelle

Les locaux (y compris sanitaires) sont actuellement ventilés par ouvertures des ouvrants.

Les sanitaires du RDC sont actuellement ventilés par ouvertures des ouvrants ou grille mural (sanitaire 02).

L'aménagement proposé ne changeant pas fondamentalement l'accès aux fenêtres et donc à la ventilation, ce principe sera conservé.

Comme pour la climatisation, les effectifs, la réorganisation des locaux et la nouvelle occupation des locaux des étages (passage de 80 à 280 personnes environ) augmentera sensiblement les taux d'occupation. La réorganisation envisagée des locaux ERT prévoit des zones borgnes et d'autres à forte occupation.

Le principe de ventilation retenu sera le suivant :

- o Les locaux borgnes des étages seront ventilés par simple flux (insufflation, cf paragraphe suivant) afin d'être conforme au code du travail.
- o Les locaux à forte occupation seront ventilés par les ouvrants (nombres de fenêtres conséquentes), et cela même si cela engendre des inconforts voir des impossibilités lorsque les températures extérieures sont très froides (hiver) ou très chaudes (été).
- o Les locaux sans ouvrant du RDC seront ventilés par une ventilation simple flux (insufflation, cf paragraphe suivant) afin d'être conforme au code du travail.

3.4.2 - Ventilation simple flux

Les sanitaires des étages et la tisanerie R+1 sont ventilés mécaniquement par un extracteur VMC installé en toiture.

L'aménagement proposé ne changeant pas les usages de ces locaux, ce principe sera conservé.

De ce fait, l'extracteur, les réseaux et les débits aux bouches n'ont pas été contrôlés et seront supposés adéquats.

Le local ménage, le débarras et la SDR 317 du R+3 sont ventilés via un extracteur de gaine rejetant l'air directement dans les caissons de volet roulant.

Ce principe n'est pas des plus adéquats mais permet de ventiler les locaux à moindre cout.

Le local ménage ne changeant pas d'usage, le principe sera conservé.

De ce fait, l'extracteur, les réseaux et le débit n'ont pas été contrôlés et seront supposés adéquats.

Pour le débarras et la SDR 317, l'installation n'est pas adéquate et sera supprimée.

Il est prévu de réutiliser ce principe de ventilation pour les bureaux, salles de réunion des étages et les locaux sans ouvrant du RDC, en fonctionnant en insufflation.

Reprise et soufflage

Le soufflage sera réalisé par des bouches design.

Conduits d'extraction et de soufflage

L'air extrait et soufflé circulera dans des conduits métalliques cylindriques, oblong et rectangulaires.

Les gaines cheminent dans les faux-plafond et gaines techniques.

Les gaines sont calorifugées. La résistance du calorifuge sera de 0,63 m².(K/W).

L'étanchéité des réseaux de ventilation sera de classe par défaut.

Travaux prévus :

- R+2_Gaine de ventilation sanitaire R+2 sectionnée. A réparer.
- R+2_Repro 201 : bouche extraction et réseau concerné à déposer (changement faux plafond hors lot).
- R+3_Débarras : installation de ventilation déposée (gaine, bouche, ventilateur, y compris rebouchage coffre volet roulant. Changement faux plafond hors lot).

- R+3_SDR 317 : installation de ventilation déposée (gaine, bouche, ventilateur. Changement faux plafond hors lot).
- R+1_Espace de retrait, R+1_Bureau 114, R+1_SDR 103, R+2_Bureau de passage 219, R+3_SDR 317. Pour chaque pièce :
 - o Installation d'un ventilateur de gaine isolé en faux plafond asservi à un variateur de vitesse, type France Air Canal Fast Isolé ou équivalent.
 - o Mise en place d'une batterie électrique autorégulée de conduit.
 - o Mise en place d'une bouche de soufflage type France Air Aerys ou équivalent.
 - o Réseau en flexible semi-rigide isolé.
 - o Prise d'air neuf sur coffre de volet roulant, y compris volet anti-retour, percement et plénum.
- RDC_Bureau 03, Bureau 04 (PMR) et Manager B.05 :
 - o Installation d'un ventilateur de gaine isolé « commun » en faux plafond asservi à un commutateur 3 vitesses, type France Air Canal Fast Isolé ou équivalent.
 - o Mise en place d'une batterie électrique autorégulée de conduit.
 - o Mise en place d'une bouche de soufflage type France Air Aerys ou équivalent dans chaque pièce.
 - o Réseau en flexible semi-rigide isolé.
 - o Prise d'air neuf via grille en façade, y compris volet anti-retour, percement et plénum.
- RDC_Espace pause, Back-office Accueil et Box accueil visiteurs. Pour chaque pièce :
 - o Installation d'un ventilateur de gaine isolé en faux plafond asservi à un variateur de vitesse, type France Air Canal Fast Isolé ou équivalent.
 - o Mise en place d'une batterie électrique autorégulée de conduit.
 - o Mise en place d'une bouche de soufflage type France Air Aerys ou équivalent.
 - o Réseau en flexible semi-rigide isolé.
 - o Prise d'air neuf via grille en façade, y compris volet anti-retour, percement et plénum.

Nota :

- Les percements en façades seront à valider avec le BET Structure.
- L'ensemble des percements est supposé sans présence d'amiante.

3.4.3 - Ventilation double flux

Le réfectoire sera ventilé par une centrale de traitement d'air double flux « par pièce ».

Elle fonctionnera sur modulation du débit grâce à une sonde CO₂ intégrée.

Le débit mis en œuvre sera de 1000 m³/h, correspondant au débit hygiénique pour 33 personnes (30 m³/h par personnes) soit plus de la moitié du nombre de place du réfectoire.

La centrale de traitement d'air sera mise en œuvre en faux-plafond dans le réfectoire. Elle sera fixée par le plafond avec des barres filetées, sur châssis et plots anti-vibratiles à la charge du présent lot.

La CTA dispose d'une batterie électrique d'appoint. En période de chauffage, l'air neuf sera également préchauffé par l'échangeur de chaleur de celle-ci.

En période de chauffage, la température de soufflage constante à 25°C.

Reprise

La reprise sera réalisée par :

- Les bouches se trouvant en sous-face de la centrale à traitement d'air

Soufflage

Selon le débit, le soufflage sera réalisé par :

- La bouche se trouvant en face avant de la centrale à traitement d'air.

Conduits d'extraction et de soufflage

Sans objet.

Centrale de traitement d'air

La centrale de traitement d'air double flux assure les fonctions suivantes :

- Soufflage tout air neuf avec une température de soufflage constante (25 °C en hiver).
- Débit d'air variable piloté par sonde CO₂ intégrée.
- Le renouvellement de l'air neuf hygiénique.
- La récupération d'énergie en mode chauffage à haut rendement de récupération.
- La filtration de l'air soufflé (filtre F7) et de l'air repris (filtre G4).

La centrale de traitement d'air est équipée :

- De ventilateurs à roue libre centrifuge.
- D'une récupération d'énergie à haut rendement de récupération en mode chauffage (jusqu'à 93 %)
- By-pass
- D'une filtration sur le soufflage comme sur la reprise.
- D'une batterie de chauffage électrique.

La centrale de traitement d'air sera pourvue d'une régulation intégrée avec commande déportée.

Le raccordement électrique de la centrale de traitement d'air sera réalisé depuis l'attente fournie par le lot Electricité.

Une commande d'arrêt d'urgence de la ventilation de confort est prévue à l'entrée du bâtiment, à la charge du lot Electricité.

Les condensats de la CTA seront évacués par des conduites en PVC jusqu'aux réseaux d'eaux usées à proximité. Le raccordement siphonné au réseau d'eaux usées est à la charge du présent lot.

La prise d'air et le rejet seront réalisées par des grilles en façade à la charge du présent lot, y compris percements.

3.5 - Electricité pour les lots fluides

Les installations électriques seront réalisées conformément aux normes et décrets en vigueur, notamment à la norme NFC 15-100.

3.6 - Frais d'étude

Les frais de Plans d'Atelier de Chantier et de D.O.E sont à la charge de l'entreprise, ainsi que les dossiers de raccordement.

L'Entrepreneur vérifiera sous sa propre responsabilité les opérations mentionnées ci-devant et les complètera par tous les moyens en son pouvoir, afin de prévoir dans les prix, le complet achèvement des travaux.

A cet effet, une visite des lieux préalable, permettra à l'entreprise de se renseigner sur la nature et l'importance des installations existantes et à créer.

4 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS

D'une manière générale, tous les appareils et matériels installés sont neufs, de première qualité et répondent aux exigences et objectifs de l'installation.

4.1 - Spécifications générales

4.1.1 - Centrale de traitement d'air

La centrale de traitement d'air sera décentralisée pour une ventilation pièce par pièce du réfectoire, de **marque FRANCE AIR type Silent School** ou équivalent.

Le débit mis en œuvre sera de 1000 m³/h, correspondant au débit hygiénique pour 33 personnes (30 m³/h par personnes).

Construction

- Monobloc double peau en acier galvanisé RAL 9016 avec 30 mm d'isolant de laine de roche.
- Grille de soufflage optimisée.

Ventilateur :

- Ventilateur à roue libre centrifuge.
- Alimentation 230 V 50Hz.

Moteur :

- Moteur basse consommation de type ECM.

Échangeur :

- Contre-flux de marque Recutech certifié Eurovent (programme AAHE).
- Jusqu'à 93 % d'efficacité selon les conditions d'utilisation.

Filtres :

- ISO ePM1 60 % (F7) sur air neuf
- ISO grossier 60 % (G4) sur air repris
- Contrôle d'encrassement des filtres par transducteur de pression.
- Trappes d'accès dédiées et aimantées pour un remplacement des filtres rapide et facilité.

Batterie électrique :

- Avec Protections thermiques.

By-pass intégré

Communication GTC / GTB :

- Modbus RTU-RS 485.
- Modbus TCP/IP. - BACnet/IP.
- KNX (par passerelle non fournie).
- LON (par passerelle non fournie).

Régulation avec :

- Écran tactile couleur à interface intuitive.
- Boîtier de commande déporté filaire IP30 :
- Débit variable entre 0 et 100 %.
- Horloge intégrée.
- Débit constant.
- Capteur CO₂ intégré.

Raccordements électriques :

- Un interrupteur de proximité.
- La centrale sera raccordée sur une attente laissée par le Lot Electricité.

4.1.2 - Ventilateur de gaine

Le ventilateur sera centrifuge in line (aspiration et refoulement en ligne) avec silencieux intégré de marque FRANCE AIR type CANAL FAST ISOLE ou équivalent.

Il se raccordera sur une gaine circulaire pour une application en intérieure uniquement. Le ventilateur est composé d'acier galvanisé avec moteur 2 vitesses selon les tailles.

Le raccordement électrique se fera dans un bornier situé sur le ventilateur. Il sera disponible en 8 tailles avec des raccords circulaires Ø 100 à 400.

La plage de débit ira de 0 à 3 300 m³/h.

Le ventilateur sera disponible avec une isolation intérieure de 50 mm et 40 mm pour les tailles 315 S et 400.

Il sera équipé d'une turbine à réaction en plastique, conique à pales profilées pour les tailles 100 à 315, d'une turbine à action pour les tailles 315 S et 400.

Le ventilateur sera équipé d'un moteur monophasé 230 V – 50/60 Hz, IPX4 avec protections thermiques intégrées. Il sera compatible en variation de tension sur toute les tailles.

Equipements :

- Un interrupteur de proximité.
- Une manchette souple sur chaque piquage
- Variateur ou commutateur de vitesses suivant locaux.

Raccordements électriques :

Les ventilateurs seront raccordés sur une attente laissée par le Lot Electricité.

4.1.3 - Batterie électrique

Batterie électrique de FRANCE AIR type CIREC autorégulée ou équivalent.

Application :

- Batterie de chauffage électrique circulaire à régulation intégrée terminale en gaine.
- Montage comme accessoire de ventilation avec régulation de température intégrée.

Construction :

- Virole circulaire en acier galvanisé.
- Résistances chauffantes blindées en acier inoxydable.
- Thermostat de sécurité à réarmement automatique (seuil + 50 °C).
- Thermostat de sécurité à ré-enclenchement manuel (seuil + 115 °C).
- Indice de protection IP20.

Utilisation :

- Réglage très précis de la température de soufflage.
- Protections thermiques intégrées.
- Fonctionnement sans bruit et sans parasite.
- Bonne étanchéité à l'air grâce aux joints à lèvres en caoutchouc.
- Pilotage puissance par signal 0 - 10 V.
- Protection manque de débit en option.
- Diamètre du Ø 100 à Ø 630
- Puissance : 0,4 à 18 kW.
- Alimentation électrique : mono 230 V / tri 400 V+N.

Régulation PID :

- Bouton de réglage de la température de l'air intégré sur le boîtier.
- Boîtier de régulation pouvant recevoir les accessoires suivants :
 - o Capteur CKT : sonde de gaine permettant le contrôle de la température de soufflage.
 - o Entrée 0 - 10 V pour commande de la batterie à distance.
 - o Plage de température de fonctionnement entre -15 °C et + 45 °C.

Equipements :

- Un interrupteur de proximité.
- Kit pressostat différentiel PR.

Raccordements électriques :

Les batteries seront raccordées sur une attente laissée par le Lot Electricité.

4.1.4 - Conduits aérauliques

Conduit rigide :

Les conduits ronds seront réalisés en tôle galvanisée, cintrée en hélice et assemblée par double agrafage. Ils auront une épaisseur suffisante pour éviter toutes vibrations ou phénomène de résonance.

Les conduits rectangulaires seront en tôle galvanisée, pliée à arête vive et à double agrafage. L'agrafage ne sera toléré que dans le sens de la longueur et sera réalisé de manière à obtenir une étanchéité parfaite du conduit.

L'ensemble des accessoires tels que tés, coudes, transformations, culottes, pièces de dérivation, etc..., seront réalisées en tôle cintrée, formée et agrafée.

L'assemblage des conduits et l'étanchéité devront permettre d'assurer la rigidité de l'ensemble et de limiter le débit de fuite à 5%.

Des orifices avec bouchon amovible seront placés en amont et en aval des caissons d'extraction pour l'introduction des appareils de mesure.

Les débouchés en toiture sont à la charge du présent lot y compris toutes sujétions.

Les supports des conduits horizontaux en toiture sont à la charge du présent lot, y compris toutes dispositions de protection de l'étanchéité. L'étanchéité de l'assemblage sera réalisée par une bande collante à deux composantes fixées sur un support textile et posé après dégraissage soigné de la tôle. Ce matériau sera résistant dans le temps et non combustible. L'utilisation éventuelle de manchettes thermorétractables sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les conduits et les accessoires seront assemblés par emboîtement pour toutes les parties circulaires d'un diamètre inférieur à 630 mm. Le raccordement aux gaines rectangulaires se fera par bride.

Les traversées de dalles ou de cloisons seront à isoler contre la transmission du bruit et, éventuellement, étanches dans les cas des traversées de toiture.

Les conduits devront respecter les tracés et dimensions indiquées sur les plans (en cas d'impossibilité, l'Entrepreneur devra prendre contact avec le Bureau d'Etudes).

Les conduits seront fixés à l'aide de colliers et de feuillard. Le supportage des gaines se fera par une fixation du type cheville d'ancrage pour l'ensemble des réseaux placés sous dalle et par crapautage sur tous les éléments de charpente.

Les diffuseurs de soufflage ou les grilles d'extraction seront raccordés à l'installation par l'intermédiaire d'un conduit métallique flexible MO avec doublage acoustique.

Calorifuge :

Toutes les gaines risquant d'engendrer des condensations seront revêtues extérieurement ou intérieurement d'un isolant étanche.

Il sera constitué de matelas de laine minérale de 25 à 50 mm d'épaisseur, classé M0, avec agrafage des joints et recouvrement de ceux-ci par bandes adhésives en aluminium à fort pouvoir adhérent. Pour les gaines rectangulaires, ce matelas sera maintenu par clips recouverts de bandes adhésives aluminium afin d'assurer la continuité du pare-vapeur.

Les parties extérieures seront, en outre, protégées contre les intempéries. Les conduits situés en toiture seront recouverts d'un film d'aluminium renforcé, agrafé et collé de manière étanche.

Conduit semi-rigide isolé :

Ils seront utilisés en faux-plafond.

Ils seront composés d'une paroi intérieure perforée en aluminium renforcé polyester avec ouverture en hélice d'acier à ressort, avec matelas de laine de verre épaisseur 25 mm densité 16 kg/m³, et d'une enveloppe extérieure pare-vapeur en film d'aluminium M1 renforcé d'une armature textile en fibre de verre. L'ensemble M0 intérieur, M1 extérieur. Ces conduits assureront aussi une atténuation phonique.

Conduit souple :

Les flexibles et les conduits souples seront utilisés exclusivement pour le raccordement d'un appareil terminal (grille, diffuseur, ...) à l'antenne métallique le desservant.

Les longueurs employées devront être limitées au strict minimum (4 à 6 fois le diamètre nominal), le raccordement étant réalisé d'un seul tenant entre le conduit rigide et le diffuseur.

Les conduits souples seront composés d'une paroi intérieure perforée en aluminium renforcé polyester avec ouverture en hélice d'acier à ressort, avec matelas de laine de verre épaisseur 25 mm densité 16 kg/m³, et d'une enveloppe extérieure pare-vapeur en film d'aluminium M1 renforcé d'une armature textile en fibre de verre. L'ensemble M0 intérieur, M1 extérieur. Ces conduits assureront aussi une atténuation phonique.

4.1.5 - Diffuseurs de soufflage

Sans objet

4.1.6 - Grilles de reprise

Sans objet

4.1.7 - Bouches de soufflage et reprise « petit débits »

Bouche de soufflage et reprise de type Aerys S de marque FRANCE AIR ou équivalent :

- En plastique ABS blanc équivalent RAL 9003 MAT.
- Façade amovible.
- Déflecteurs amovibles livrés montés avec la bouche permettant l'orientation des jets d'air de 2 à 4 directions.
- Joint d'étanchéité.
- Déflecteurs amovibles pour orientation du jet d'air de 2 à 4 directions.
- Montage sur manchon métallique.
- Corps muni d'un support pour intégration de filtre (filtre à prévoir sur l'extraction)

Découpe des dalles de faux-plafond à la charge du présent lot.

4.1.8 - Prise d'air neuf et rejet

Grille d'air neuf et de rejet de type GRA de marque FRANCE AIR ou équivalent.

Les grilles extérieures circulaires auront des ailettes avec un profil pare-pluie. La face arrière sera équipée d'un grillage anti-volatile en acier galvanisé. Elle sera fixée par vis apparentes. Elles seront en aluminium peint en blanc, RAL 9010.

4.1.9 - Entrées d'air

Sans objet.

4.1.10 - Clapets coupe-feu

Sans objet.

4.1.11 - Volet anti-retour

Volet de type SPC de marque FRANCE AIR ou équivalent SPC pour gaine circulaire du ø 80 au ø 400 mm. Permet d'empêcher l'entrée d'air extérieur dans les locaux en cas d'arrêt du ventilateur. Le clapet s'ouvrira lorsque le ventilateur est en marche.

Les clapets se montent par simple emboîtement dans le conduit ; un joint assure l'étanchéité.

4.1.12 - Grille de transfert

Grille de transfert acoustique pour montage en porte ou en paroi de marque FRANCE AIR type GTV 75 ou équivalent :

- Grille composée de 2 unités de transfert et 2 supports de montage en acier.
- Manchon de traversée
- Fixation par vis.
- Finition : peinture blanche RAL 9003 MAT.
- Atténuation acoustique incorporée.
- Montage en mur, quelle que soit l'épaisseur.

4.1.13 - Adoucisseur

Sans objet

4.1.14 - Ballon ECS

Chauffe-eau de capacité 15 litres - modèle vertical suspendu faux plafond ou sous-évier :

- Puissance 2000 W.
- Raccordement électrique : 230 V mono.
- Temps de chauffe 29 min.
- Constante de refroidissement 0,76 Wh/24h/°C - pour un stockage à 65 °C, temp. ambiante 20°C.
- Consommation d'entretien 0,54 kWh/24h - pour un stockage à 65 °C, temp. ambiante 20°C.

Equipé de :

- Résistance blindée avec résistance ohmique de protection.
- Habillage en tôle + isolation thermique + protection intérieure anticorrosion.
- Un thermostat (réglage à 60°C minimum).

Sur l'arrivée d'eau froide :

- Un groupe de sécurité monobloc normalisé.
- Un purgeur d'air et une vanne d'isolement à la sortie.
- Un raccord diélectrique.

Alimentation électrique à la charge du lot Electricité.

Marque ATLANTIC / Série Petite Capacité ou équivalent

4.1.15 - Tuyauteries et accessoires

L'emploi du diamètre 12/17 est interdit.

Les tuyauteries seront en tube acier noir soudé, filetable jusqu'au diamètre 50/60 (NFA 49145), en acier noir étiré sans soudure au-delà (NFA 49.112).

La perte de charge linéique maximale conseillée est d'environ 100 Pa/ml pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 50.

Les canalisations ne comporteront pas de coudes à faible rayon (inférieur à 2 D), ni brusques changements de section.

Il sera fait emploi de coudes spéciaux à souder (3 D) et en aucun cas la section des canalisations sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Le cintrage à froid, ou à chaud pourra être employé, mais ne devra pas concerner des tuyauteries calorifugées.

Les raccords utilisés dans les canalisations à joints vissés seront du type normalisé, en fonte malléable.

Ils seront galvanisés pour les canalisations galvanisées.

Les assemblages par soudure seront nettoyés de toute trace d'oxyde et de goutte de métal.

Tous les appareils, robinetteries et appareils accessoires seront raccordés par des raccords démontables.

Pour les tuyauteries métalliques seront prévus :

- Les soudures, les raccords, les mamelons, les manchons, les accessoires d'assemblages divers.
- Les fourreaux pour la traversée des cloisons et des dalles, l'étanchéité fourreaux/tube de qualité à faire approuver par le Maître d'Œuvre.
- Les fixations par colliers avec bague d'insonorisation en élastomère.
- Les consoles, points fixes, supports, réalisés en profilés métalliques recouvert d'une protection anticorrosion, y compris tous ancrages, fixations et visserie, l'ensemble incorrodable (deux couches de peinture antirouille au minimum).

Les points hauts accessibles (en dessous de 2 m) seront équipés de bouteille de purge avec purgeur d'air à flotteur isolable par une vanne 1/4 de tour. Placée dans des endroits difficilement accessibles, la bouteille sera équipée d'un évent ramené à 1,50 m du sol avec une vanne 1/4 de tour diam. 15/21.

Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'une culotte de décantation et d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau diam. 20/27 pour la vidange.

Toutes les vidanges de réseaux seront conduites à un réseau d'évacuation.

Toutes les tuyauteries en acier noir, ainsi que les raccords, recevront deux couches de peinture antirouille au minimum. Avant la mise en peinture, les tubes seront soigneusement décalaminés et dérouillés.

Les tubes employés seront conformes aux normes suivantes :

Eau chaude :

Petits diamètres = NF A 49-145

Gros diamètres = NF A 49-112

NF A 49-141

Eau de ville

PVC pression Avis technique du CSTB

cuivre NFA 51.120

Eau de vidange

Acier NFA 49-115

PVC pression Avis technique du CSTB

Fonte NF 48 720

Tous les tubes doivent être systématiquement marqués. La marque apposée sur le tube permet de connaître :

- La norme française à laquelle il est conforme.
- Le nom du fabricant qui garantit cette conformité.

Les tubes doivent être marqués de façon indélébile sur toute la longueur, à la marque du fabricant et à la référence de la norme. L'espacement entre deux marques ne doit excéder 1,50 m.

Le marquage de chaque tube comprend :

- L'indice de la norme du tube (ex. : NF 49-145) ou en abrégé, les trois derniers chiffres de cet indice (ex. : 145).
- La marque ou le sigle du fabricant.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisant pour permettre le démontage ou la pose de calorifuge.

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation. Les flèches et les contre pentes ne seront pas admises.

Une libre dilatation des canalisations sera assurée soit par le tracé même du circuit, soit par des organes spéciaux (lyres et compensateurs). Cette dilatation se fera sans fatigue des joints et sans bruit.

Les points fixes seront prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela s'avérera nécessaire.

Tous les circuits seront parfaitement équilibrés, de telle sorte que les différences entre les débits calculés et les débits réels ne dépassent pas 5 %.

L'écoulement d'eau doit s'effectuer sans provoquer ni vibrations, ni coups de bélier.

Supports

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports anti-vibratiles afin d'éviter toute transmission de vibrations au bâtiment. Ces supports seront facilement démontables et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation. Ces supports seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche.

DIAMÈTRES EXTÉRIEURS DES TUYAUTERIES EN MM							
Inférieur	à 27	à 42,4	à 70	à 101,6	à 168,3	à 323,9	et au-delà
Écartement en Mètres	1,5	2,25	3,00	3,5	4,00	5,00	6,00

Ces écartements doivent être réduits :

- A proximité des coudes.
- A proximité d'appareils tels que robinetteries, accélérateurs. Tous les supports doivent permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique éventuelle.

Il est interposé entre les tubes, supports et colliers des bagues isolantes.

Types de supports

Chaque type de support est soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les tuyauteries peuvent être supportées :

- Par système de fixation de type rail et tige fileté ou équivalent avec collier à vis en deux parties, écrou soudé, tige fileté, coquilles d'isolation en continuité du calorifuge de la tuyauterie, avec tôle de répartition galvanisée entre collier et isolant verre cellulaire densité 120 kg/m³.

Dans le cas des colonnes, la distance entre isolation et paroi verticale doit permettre l'application des enduits pare vapeur (tuyauteries eau glacée).

Les tuyauteries verticales sont supportées à chaque niveau et elles comportent obligatoirement des coquilles de verre cellulaire entre collier et tube. Cette disposition est destinée à permettre de localiser toute fuite sur la tuyauterie sur calorifuge.

L'Entreprise est tenue de présenter sous forme de détails les modes de supportage des tuyauteries selon les plages de diamètres et le fluide véhiculé.

Peinture antirouille

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier noir sont recouverts de deux couches de peinture antirouille faite de mono composant à phosphate de zinc à base de résines alkyde (prévu au présent corps d'état).

Les surfaces traitées sont préalablement brossées et dégraissées.

Fourreaux

Ils sont prévus à chaque franchissement de plancher, mur, cloison (fourniture au présent corps d'état, pose prévue au gros œuvre, 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.

Pression d'épreuve

Les canalisations sont éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation.

Lorsque l'installateur effectue les essais, celui-ci veille à ce que la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation, etc...) encaisse la pression.

Lessivage et rinçage de l'installation

Durant le déroulement du chantier, les tubes restant provisoirement ouverts sont protégés par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'introduction de corps étrangers.

Avant la mise en route de l'installation, il est procédé à un traitement et un rinçage des circuits hydrauliques (voir spécifications particulières pour cette disposition).

Dans le cas de circuits fermés, il est utilisé la procédure suivante :

- a) Remplissage du circuit avec de l'eau neuve et effectuer la circulation d'eau pendant une heure minimum
- b) Vidanger le circuit
- c) Nettoyer les filtres
- d) Nouveau remplissage du circuit avec un produit de nettoyage à faire agréer et effectuer une circulation d'eau à grande vitesse pendant 3 heures
- e) Vidanger le réseau
- f) Nettoyer le filtre
- g) Procéder au rinçage des tuyauteries avec l'eau propre pendant 1 heure, vidanger et nettoyer les filtres
- h) Remplir les réseaux en eau neuve avec addition d'un produit de conditionnement antitartre et inhibiteur de corrosion
- i) Contrôler les caractéristiques chimiques de l'eau.

4.1.16 - Calorifuge des tuyauteries

4.1.16.1 - Réseaux eau chauffage - Calorifuge en laine de roche

En chaufferie : calorifugeage classe 3 de toutes les tuyauteries et nourrices.

Hors chaufferie : calorifugeage classe 3 à l'extérieur et en locaux non chauffés.

Les matériaux et leur mise en œuvre seront conformes aux recommandations officielles éditées dans le DTU 65.20 (NFP 52.306.1) :

Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante.

Les canalisations seront calorifugées conformément aux prescriptions suivantes :

Parties droites

Laine de roche à fibres multi directionnelles liées par une résine thermodurcissable de densité standard 65/70 kg/m³. Les éléments destinés à une utilisation en caniveau et vide sanitaire seront réalisés dans la même matière, avec une densité de 90 kg/m³. (Qualité LR 9/500) la mise en œuvre sera de préférence réalisée en double couches avec joints croisés.

Finitions :

Intérieur : PVC gris clair

Chaufferie et locaux techniques : PVC gris clair.

Extérieur : Tôle isoxale.

Finition PVC gris clair :

Elle sera obligatoirement prérevêtue sur les coquilles de façon à éviter tout risque de déformation du PVC, et offrira ainsi des languettes pour le recouvrement longitudinal et circonférentiel. Le maintien sera assuré par des rivets plastiques à raison de 3 au mètre linéaire. Les arrêts de calorifuge seront réalisés au moyen de manchettes de couleur identique à celle du PVC.

Finitions bitumineuses

Éléments prêts à la pose (température maximale d'utilisation : 250°C).

Utilisation en intérieur, extérieur (finition par enduit de protection aux UV et intempéries, caniveaux et vides sanitaires (finition bitumineuse noire, ou équivalent).

Les éléments seront en laine de roche d'une densité de 90 kg/m² prérevêtue en usine d'un enduit de protection, renforcée d'un film ALU/PET/ALU M1, d'une toile de verre MO et recouverte d'un enduit M1, pare vapeur et non solvanté (enduit à base de copolymères en émulsion aqueuse).

Finition blanche permettant aussi une très bonne tenue en extérieur. Dans le cas d'une tuyauterie située en intérieur, une finition à base d'enduit noir pourra également être adoptée.

Pour les diamètres supérieurs à 168 mm, un maintien mécanique supplémentaire sera assuré par un cerclage tous les 50 cm.

Enduction traditionnelle

Lorsque la solution précédente ne sera pas, techniquement, réalisable, l'enduction traditionnelle pour être utilisée. Néanmoins, pour éviter tout risque de salissure, un grand soin sera apporté à la mise en œuvre : une première couche d'enduit sera appliquée sur l'ensemble de la surface de l'isolant ; avant séchage de ce dernier, une bande de toile de verre (ou de polyester) sera enroulée en assurant un recouvrement minimum

de 30 %. La finition sera assurée par une seconde couche d'enduit lissée au gant. La quantité d'enduit sera d'au moins 3 kg/m²

Les éléments seront maintenus par cerclage métallique non sensible à la corrosion.

Revêtement en tôle (extérieur)

Les éléments seront maintenus par cerclage métallique non sensible à la corrosion et revêtus d'une tôle alu ou inox.

La tôle alu ou inox sera maintenue sur l'isolant au moyen de distanceurs isolants réalisés dans un matériau isolante haute densité dont la tenue à la température sera au moins supérieure à 350 °C. La mise en œuvre sera réalisée de façon à assurer une totale étanchéité aux intempéries.

Support isolant

Les supports isolants seront réalisés en silicate de calcium de densité minimale 240 kg/m³ et de résistance à la compression supérieure à 8 kg/cm², prérevêtu de la même finition, avec une languette pour le recouvrement longitudinal. L'épaisseur sera identique à celle utilisée pour les parties droites.

Protection des réseaux contre le gel

Tous les réseaux, cheminant en extérieur ou dans des locaux non chauffés et exposés au gel, seront tracés par du cordon électrique.

Les boîtes de dérivation ou de raccordement extérieures seront impérativement de type étanche.

Système auto-régulant de protection contre le gel des tuyauteries exposées composé de :

- Ruban auto-régulant (puissance minimale de 30 W/m à 5°C) de protection contre le gel
- Boîte(s) de raccordement,
- Thermostat avec sonde de température,
- Disjoncteur.

Coudes et points singuliers

Coudes préformés et pièces de forme seront usinés de la même épaisseur que les parties droites.

Les éléments seront maintenus par cerclage métallique non sensible à la corrosion.

Les vannes ou brides seront calorifugées :

- Pour les éléments standards, au moyen de demi-boîtiers isolés en laine de roche de fortes densités protégées extérieurement par un PVC thermoformé de la même couleur que la finition des parties droites. L'ensemble restera parfaitement démontable par des fermetures à levier en acier inox.
- Pour le reste (échangeurs, filtres, robinets...) au moyen de matelas isolants préfabriqués, consistant en une couche de laine minérale, comprise entre deux revêtements incombustibles en tissus de verre. Le matériau isolant sera ensuite refermé au moyen de sangles permettant un ajustement sur l'élément à isoler.

Les caractéristiques dimensionnelles seront transmises au fabricant qui pourra ainsi fabriquer des matelas adaptés.

La tôle de revêtement sera de même qualité que pour les parties droites et la pose sera réalisée comme indiqué précédemment.

4.1.17 - Robinetterie

Généralités

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

L'exécution de la robinetterie devra être conforme aux normes françaises.

Le PN minimal admis sera le PN 10.

La robinetterie à orifice taraudé devra être montée sur les tuyauteries avec raccords unions, pour permettre le démontage aisé des éléments.

Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol inférieure à 1,90 m. Sauf bien sûr pour l'appareillage en faux plafond).

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries. Les brides utilisées seront des brides taraudées pour les tuyauteries filetées (tube galvanisé), et des brides à collerette à souder pour les tuyauteries soudées.

Pour les circuits d'eau glacée, la boulonnerie sera en acier galvanisé. Les joints utilisés seront en KLINGERIT armé pour l'eau glacée.

Les vannes de régulation seront installées avec raccords permettant facilement leur démontage (raccords union, ou brides).

Robinets d'isolement

Pour les DN inférieurs à 50

La robinetterie sera constituée par des robinets à boisseau sphérique, orifices taraudés, passage intégral, ouverture quart de tour, corps et tubulure en laiton nickelé, sphère et axe en laiton chromé dur, inox ou équivalent (température d'utilisation : - 30 °C à + 180 °C).

Pour les DN égaux ou supérieurs à 50

Elle sera constituée par des robinets à papillon, corps fonte, paliers autolubrifiants, axe en inox, papillon en laiton nickelé, bague en élastomère EPDM, avec oreilles permettant le démontage en charge amont et aval, levier manuel à blocage par cran (température d'utilisation : - 15°C à + 110°C).

Ils seront installés sur la tuyauterie entre deux brides à collerette à souder, avec trois écrous pour permettre un démontage aisé (en acier galvanisé sur les réseaux d'eau glacée).

Sur les circuits d'eau glacée les vannes seront à poignée allongée pour permettre la mise en place du calorifuge.

Robinets de réglage

Les robinets de réglage seront constitués par des robinets à soupape.

Pour les DN inférieurs à 50

Ils seront en bronze à orifices taraudés, avec siège et clapet en inox.

Pour les DN égaux ou supérieurs à 50

Ils seront en fonte avec siège et clapet en inox, raccordement par brides.

Pour l'équilibrage des réseaux

Les robinets de réglage seront du type à réglage précis et permettront la mesure du débit par deux prises de pression avec robinet, marque TA ou équivalent. Le titulaire du présent lot aura à sa charge le réglage de ces robinets avec la mallette de contrôle du constructeur.

La sélection des vannes de réglage sera faite par le fabricant en fonction des éléments donnés de diamètre de tuyauterie et de débit.

Clapets de non-retour

Ils devront être à faible perte de charge (coefficient = 2,5 maxi).

Pour les DN inférieurs à 50

Les clapets de non-retour seront en laiton, à orifices taraudés, pour un montage toutes positions, avec ressort de rappel en acier inox, joint d'étanchéité nitrile.

Pour les DN égaux ou supérieurs à 50

Les clapets de non-retour seront d'un modèle extra plat pour montage entre brides PN 16, à battant, corps et clapet en acier étanchéité par joint encastré EPDM.

Filtres à tamis

Les filtres devront être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations sera au minimum égale à trois fois la section utile de la tuyauterie (coefficient de perte de charge filtre propre = 3 maxi).

Chaque filtre devra pouvoir être isolé par robinets pour démontage. Une vanne d'isolement permettra l'extraction des boues sans démontage avec raccordement visible à l'égout.

Les tamis seront en acier inoxydable Z 2 CN 18/10.

Pour les DN inférieurs à 50

Le corps des filtres sera en bronze à orifices taraudés.

Pour les DN égaux ou supérieurs à 50

Le corps des filtres sera en fonte à brides.

Soupapes de sûreté

Les soupapes de sûreté seront du type à ressort avec levier de relevage manuel pour chasse. Les conduites d'échappement devront être calculées de telle manière qu'il n'y ait pas de contre pression qui puisse influencer le fonctionnement de la soupape. Leur montage sera tel qu'il permettra l'évacuation de l'eau et le nettoyage des impuretés. Chaque soupape sera munie de sa canalisation d'évacuation.

Pour les DN inférieurs à 50

Elles seront en bronze à orifices taraudés.

Purgeurs d'eau

Au droit de chaque point bas de tuyauterie vapeur, ou avant le raccordement d'un appareil, il sera prévu un purgeur d'eau avec un filtre aisément accessible.

Ils seront à flotteur, corps et couvercle en acier, organes intérieurs en métal spécial inoxydable.

Purge et désembouage

Séparateur des gaz et des boues par séparateurs composés de :

- Purgeur à flotteur.
- Chambre de séparation des gaz, avec séparateur de bulles et de particules en matériau inoxydable.
- Ouverture de chasse pour le désembouage.

Thermomètres

Il sera installé des thermomètres sur l'eau en amont et en aval de chaque équipement de consommation d'énergie et de régulation (vanne 3 voies).

Les thermomètres sur l'eau chaude seront du type industriel de précision, à verre optique grossissant, boîtier en métal poli, d'une hauteur de 200 mm avec gaine laiton (0 / + 120°C) à plonge droite ou coudée 90° ou 45°. Ils auront une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$ et seront disposés de façon à assurer une lecture directe.

Les thermomètres sur l'eau glacée seront toujours à tube de verre et colonne de dilatation de liquide. Etant donné les faibles deltas T mesurés, la graduation sera faite en 1/5ème de degré, échelle de $- 5^\circ\text{C}$ à $+ 35^\circ\text{C}$ environ.

Ils seront toujours doublés d'un doigt de gant vide de contrôle.

La lecture des thermomètres devra être aisée, pour cette raison ils seront disposés à hauteur d'homme.

Si l'endroit où la mesure doit être faite est inaccessible, le thermomètre comportera une sonde à distance.

Chaque thermomètre sera muni d'une plaquette indicatrice.

Les thermomètres seront repris sur les schémas de principe avec indication de la lecture.

D'une manière générale, il appartient à l'entreprise de placer les manomètres et thermomètres à chaque fois que la lecture des données est nécessaire à la mise en service, à l'exploitation correcte de l'installation, à son entretien régulier.

Manomètres

Il sera installé des manomètres en amont et en aval de chaque équipement créant une forte perte de charge, ou sensible à l'encrassement, et à chaque pompe ou groupe de pompes.

L'installation d'un seul manomètre avec vannes d'isolement est conseillée.

Les manomètres seront métalliques, à cadres de 100 mm, de classe 2.5, avec normes NF, du type à bain de glycérine - plage 0/6 bars, avec bride porte étalon et patte de fixation.

Les manomètres devront supporter une surpression de 1,5 fois la pression normale de l'installation.

La lecture sera précise à 25 millibars près.

Tous les manomètres seront isolés par un robinet de contrôle.

D'une manière générale, il appartient à l'entreprise de placer les manomètres et thermomètres à chaque fois que la lecture des données est nécessaire à la mise en service, à l'exploitation correcte de l'installation, à son entretien régulier.

Traitement d'eau

Le traitement d'eau spécifique aux installations est à la charge de l'entreprise.

4.1.18 - Electricité

Généralités

Prescriptions impliquées par la présente spécification

La présente spécification implique l'application des prescriptions ci-après :

- Le code du travail.
- Les normes applicables et en particulier la NF C 15-100.
- Les recommandations de la commission électronique internationale (CEI).
- L'arrêté ministériel du 23 juin 1978.
- Les impositions prévues au Permis de Construire.

En cas de contradiction entre ces diverses prescriptions, les plus sévères prévalent.

Les équipements seront neufs et de qualité correspondant aux Normes Françaises (UTE, etc...).

Le soumissionnaire devra tenir compte de la présence de locaux à risque (présence d'hydrogène, d'acides, etc...).

La classe de protection des appareillages techniques devra y être adaptée (antidéflagrant, antiétincelles, sécurité intrinsèque, etc...).

Les équipements électriques en veine d'air auront le même indice de protection.

Tous les moteurs des ventilateurs seront équipés de thermistances. L'apparition de défaut provoque l'ouverture d'un contact (contact N.F.).

Le lot "ELECTRICITE" fournira des alimentations, à partir de ces alimentations, le responsable réalisera la totalité des installations électriques qui le concernent ainsi que toute autre tension nécessaire à son installation.

Mise à la terre

La mise à la terre sera conforme aux prescriptions, elle se fera à partir des tableaux de distribution basse tension faisant partie de la fourniture du présent lot.

Chute de tension

La section des câbles sera calculée de façon à obtenir, entre le point d'alimentation et le point de consommation, une chute de tension maximale de 4 %.

4.1.18.1 - Moteurs électriques

Sans objet.

4.1.18.2 - Tableaux, armoires et coffrets électriques

Sans objet.

4.1.18.3 - Distributions électriques

Distributions à l'intérieur des bâtiments

La section des conducteurs ne sera jamais inférieure à 2,5 mm² pour les circuits de force motrice et à 1,5 mm² pour les circuits de commande et signalisation.

Les installations seront réalisées en câble U 1000 RO2V.

Pour le calcul de la section des câbles, l'entrepreneur devra obligatoirement tenir compte des coefficients de proximité, conformément aux prescriptions de la NF C 15.100.

Distributions groupées

Sur des trajets communs, lorsque le nombre de canalisations est supérieur à 1, il sera fait usage de chemins de câbles.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront en acier galvanisé. Chaque élément de chemin de câbles est fixé au suivant à l'aide d'éclisses perforées assurant, au droit de l'assemblage, une rigidité suffisante.

Ils seront raccordés au circuit de terre de masses.

Les chemins de câbles seront fixés sur des consoles horizontales en tôle pliée.

Ces consoles seront elles-mêmes fixées au moyen de clames sur un profilé en U vertical.

Les chemins de câbles et leurs accessoires seront galvanisés à chaud. Le dépôt de zinc sera d'au moins 450 gr/m² de surface couverte.

Les chemins de câbles seront calculés de façon à permettre la pose des câbles de force motrice et de commande.

Les chemins de câbles seront suffisamment dimensionnés pour permettre la pose de tous les câbles prévus, avec en plus, une réserve de place de 20 %.

Dans les trajets verticaux, les câbles seront obligatoirement fixés sur les échelles par des attaches galvanisées ou similaires, pourvues des accessoires de protection pour éviter la blessure des câbles lors du serrage.

En pose horizontale, les mêmes attaches seront employées pour que la flèche du câble soit inférieure à 1 % de leur portée.

Il sera tenu compte de l'échauffement des câbles pour leur disposition dans les chemins de câbles.

Distributions en trajet isolé

Lorsque le nombre restreint de câbles ne justifie pas la pose de chemin de câbles collectifs, les câbles seront placés individuellement.

Ils seront enfilés dans des tubes en acier lisse (Type MRB).

Les tubes seront fixés par des colliers en acier cadmié.

Pour les tubes, l'interdistance de fixation sera de 1 m maximum.

Chaque tronçon de tube aura au moins deux points de fixation.

Les tubes seront arrêtés à égale distance de part et d'autre du milieu de la courbe.

Les tubes s'arrêteront à environ 10 cm de l'appareil qu'ils desservent.

Il faut prévoir un point de fixation du tube à 15 cm du centre de la courbe ou à 15 cm de l'appareil.

Les tubes en pose apparente seront peints après pose de deux couches d'email de la teinte des endroits où ils sont placés.

Les tubes seront munis d'embouts isolants à leurs extrémités libres.

Les tubes auront le diamètre correspondant au câble.

Ce genre d'installation devra parfaitement s'intégrer aux installations réalisées par l'entreprise d'électricité.

Remarque :

Le tube est un support de câbles et ne peut en aucun cas être considéré comme protection mécanique des câbles.

Aux endroits exposés, le câble sera tiré dans un "tube gaz" solidement fixé aux structures.

Distributions à l'extérieur des bâtiments

Sans objet.

4.1.18.4 - Fonctionnalités

L'entrepreneur disposera d'alimentations électriques décrites dans le **Tableau des Alimentations électriques** joint en annexe.

4.1.19 - Régulation numérique

Sans objet.

4.1.20 - Radiateurs

Radiateurs type panneau acier Marque FINIMETAL, modèle Reggane 3010 Compact ou techniquement équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Doté d'un raccordement classique, le radiateur panneaux est équipé d'un habillage composé de deux joues latérales aux bords arrondis et d'une grille supérieure montés d'usine.
- Matériaux : Acier - épaisseur de paroi 1.25mm.,
- Pression de service 10 bar - Pression d'épreuve : 13 bar,
- Fixations : pourvu d'étriers de fixation soudés à l'arrière,
- Raccordement : équipé de 4 orifices Ø15/21 portée plate femelle,
- Finition : Procédure de traitement conforme à la norme DIN 55900 et EN 442 (sans émission) : Blanc Sanitaire RAL 9016
 - Phase de préparation : dégraissage (élimination des huiles et des graisses), phosphatage et rinçage à l'eau déminéralisée,
 - 1ère phase de laquage : application de la couche de fond antirouille par cataphorèse. Les radiateurs sont alors cuits au four à air chaud à une température de 175 °C,
 - Revêtement de finition: selon le principe d'époxy-polyester en poudre.
- Livré complet avec consoles, bouchon plein et bouchon purgeur.
- Radiateur garanti 10 ans pour le corps de chauffe et 2 ans pour la peinture

Les radiateurs seront raccordés aux tubes en acier par les côtés.

L'entrepreneur devra une dépose et repose des radiateurs pour la finition de la paroi derrière le radiateur.

Déterminés pour un régime 80 / 60°C.

Equipement :

- Consoles de fixation.
- Insert pour tête thermostatique à Kv réglable sauf pièce comprenant le thermostat d'ambiance (insert pour tête manuelle) de variation temporelle $\leq 0,30^{\circ}\text{C}$.
- Tête thermostatique marque OVENTROP ou équivalent, avec corps auto-équilibrant,
- Raccords mécaniques.
- Purgeur et vidange.
- Retouches de peinture jusqu'à un résultat parfait.

Le dimensionnement des radiateurs est à la charge de l'entreprise.

4.1.21 - Monosplit froid seul

La climatisation se fera par un système Split Inverter à détente directe et à condensation par air, permettant le rafraîchissement du local.

La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce.

L'ensemble de l'installation comportera :

- Une unité extérieure.
- Une unité intérieure de type console murale.
- La régulation électronique permettant un contrôle individualisé.

4.1.21.1 - Unité extérieure

L'unité extérieure sera de type MUYTP de marque MITSUBISHI ou équivalent.

Le groupe extérieur est assemblé et testé en usine en fluide R32.

Le groupe extérieur est équipé d'un compresseur " Scroll – DC Inverter " à haut rendement énergétique.

Elle sera installée en terrasse sur support à la charge du présent lot.

4.1.21.2 - Unité intérieure

L'unité intérieure sera de type MSYTP de marque MITSUBISHI ou équivalent.

L'unité intérieure sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques du local et des contraintes d'installation.

Elle sera équipée d'une pompe de relevage des condensats.

Il sera systématiquement interposé pour chaque unité intérieure et avant tout raccordement au réseau d'évacuation des condensats un siphon PVC.

L'unité intérieure sera équipée d'une télécommande infrarouge ou à fil (à la convenance du Maître d'Ouvrage).

4.1.21.3 - Circuit frigorifique

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté. Tous les raccords seront réalisés par brasure, sous atmosphère neutre.

L'ensemble du réseau frigorifique sera calorifugé par un isolant de 9 mm d'épaisseur. A l'extérieur, une protection anti-UV et anti-volatiles adaptée (du type tôle isoxal) est à prévoir.

Le réseau frigorifique devra respecter des longueurs maximales de tuyauteries autorisées.

4.1.21.4 - Circuit électrique

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V + Neutre + Terre avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur. Elle disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 230V + Neutre + Terre. Ils seront protégés par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés. Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

4.1.21.5 - Condensats

Evacuations des condensats siphonnées en PVC à la charge du présent lot, vers les chutes EU/EV à proximité.

4.1.22 - Rideau d'air chaud (Prestation Supplémentaire Eventuelle n°1)

Rideau d'air chaud électrique Marque France AIR, modèle Harmony Slim 1500 ou techniquement équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

Débit variable de 1090 à 1900 m3/h.

Enveloppe :

- Panneaux en tôle d'acier galvanisé et peinture époxy, couleur RAL 9003
- Les fermetures latérales sont réalisées en matière plastique.

Groupe moto-ventilateur :

- Ventilateur tangentiel, alimentation 230 V / 50 Hz.
- Prise prémontée avec 1 m de câble.

Chauffage :

- Batterie électrique de type triphasé, protection thermique interne à réarmement automatique, degré de protection IP 20, alimentation Tri 400 V + N - 50 Hz. Prévoir un câblage d'alimentation séparé.
- Régulation : Télécommande infrarouge avec les fonctionnalités suivantes : ON/OFF; ventilation seule ou avec chauffage ; température de consigne, petite ou grande vitesse de ventilation, niveau de puissance 1 ou 2 de la résistance électrique et programmation journalière.

5 - CONDITIONS D'EXECUTION DES OUVRAGES CVC

5.1 - Aménagements des locaux techniques

Outre les dimensions réglementaires éventuelles, les locaux techniques et leur aménagement permettront de mettre en place tout le matériel nécessaire en tenant compte aussi des prescriptions complémentaires suivantes :

L'espace libre de circulation autour des appareils sera au minimum de 0,50 m.

Les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, de contrôle, de sécurité, de sectionnement, seront accessibles.

Le démontage de tout ou partie de matériel sera possible sans démonter ni déposer d'autres matériels en partie ou totalement.

Des dispositifs de manutention (points de levage) des parties d'appareils ou des appareils seront fournis et installés dans chaque local technique à l'aplomb de tout matériel concerné.

Les matériels seront disposés sur des socles en béton de façon à assurer leur mise hors d'eau.

Les armoires électriques ne seront pas implantées sous des canalisations.

Des points de vidange des divers réseaux seront prévus.

Les ouvrages métalliques seront exécutés suivant les règles de l'art. Le nombre de point d'appui au sol sera limité au maximum.

5.2 - Mise en œuvre de la tuyauterie

5.2.1 - Principes d'assemblage de la tuyauterie

Tuyaux en acier

Assemblages :

- Par soudure bout à bout.
- Par soudure sur raccords du commerce.
- Par raccords à visser avec joint.

5.2.2 - Supports et dilatation

Les canalisations seront fixées aux parois en béton ou en maçonnerie par des supports ou colliers scellés sur trous tamponnés ou chevilles autoforantes. Dans le cas d'une charpente métallique, les supports seront boulonnés.

Les supports seront facilement démontables et les colliers comprendront une partie démontable permettant le démontage aisé de la canalisation. Ils seront étudiés pour ne transmettre aucune vibration au bâtiment.

Toutes les canalisations auront des supports aptes à leur poids en charge. Elles ne prendront pas appui sur un appareil ou sur une autre canalisation.

Les supports permettront la libre dilatation des canalisations sans émission de bruit. Elle sera assurée soit par le tracé même du circuit, soit par des organes spécifiques tels que lyres ou compensateurs.

Les supports seront choisis et espacés suivant les efforts qu'ils devront subir de telle façon que la tuyauterie en service ou lors des épreuves n'accuse pas de déformation anormale.

L'écartement entre tuyaux permettra la pose du calorifuge suivant les épaisseurs prescrites.

L'espace entre deux canalisations calorifugées ou entre une canalisation et une paroi ne sera pas inférieur à 4 cm pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 150 mm et à 8 cm dans le cas contraire.

Après montage et avant mise en eau, la tuyauterie sera soigneusement soufflée à l'air comprimé et rincée.

L'installation sera intégralement purgée par évacuation naturelle d'air.

5.2.3 - Incorporation dans le gros-œuvre et la maçonnerie

Les incorporations dans les ouvrages de gros-œuvre (dallage, dalles, poutres et poteaux) et de maçonnerie (cloisons maçonnées, cloisons sèches, chapes et enduits) seront nécessaires pour :

- Encastrer la tuyauterie.
- Permettre à la tuyauterie de traverser ces éléments.
- Incorporer à ces éléments des pièces métalliques.

Ces incorporations devront toujours avoir reçu l'agrément préalable de l'entreprise ayant réalisé l'ouvrage concerné.

5.2.3.1 - Encastrement

Les tâches nécessaires pour réaliser un encastrement dans une paroi massive seront :

- La confection de la saignée : elle sera rectiligne, de profondeur au plus égale au tiers de l'épaisseur de la paroi (épaisseur minimale la paroi : 10 cm).
- Le rebouchage après la pose de la tuyauterie :
 - o En mortier de ciment pour un support en béton ou blocs de béton.
 - o En plâtre ou en mortier, selon la nature de l'enduit, pour un support en briques.

Pour une cloison sèche, elles seront :

- Le passage de la tuyauterie entre les éléments constitutifs au cours de leur pose.
- La mise en place de pièces de finition au droit des sorties de tuyauterie.

5.2.3.2 - Traversées de parois

Toute traversée de plancher ou de cloison, quelle que soit son épaisseur, sera exécutée sous fourreau. La libre dilatation de la tuyauterie ne sera pas compromise. Le vide entre la tuyauterie et le fourreau sera rempli d'un matériau élastique empêchant la transmission de bruit d'un local à l'autre.

Ils seront fournis par l'entrepreneur intéressé et mis en place par le titulaire du lot 'gros-œuvre'. Si les ouvrages devaient avoir été exécutés avant l'intervention de l'entrepreneur, ce dernier se chargerait aussi de la mise en place de ces fourreaux.

Les fourreaux seront en tube plastique rigide. Cependant, ils seront traités de même degré coupe-feu que la paroi traversée et de façon à ne pas affaiblir son isolation phonique.

Les extrémités des fourreaux affleureront les murs ou les plafonds et dépasseront la surface des planchers de 5 cm pour les pièces humides et de 1 cm pour les pièces sèches.

Ils devront résister sous l'action de la température ou des charges apportées par la tuyauterie.

5.2.3.3 - Incorporation de pièces métalliques

L'entrepreneur fournira l'élément à encastrer à l'entreprise titulaire du lot gros-œuvre. Il vérifiera la bonne implantation des pièces et leur tenue.

5.2.4 - Protection mécanique

Toute tuyauterie ou partie d'installation susceptible de subir des chocs en sera protégée par un élément en profilés métalliques de taille adaptée.

5.2.5 - Robinetterie et accessoires

La disposition des vannes d'arrêt et de vidange permettra d'isoler et de vidanger tout ou partie de l'installation. Ainsi, les colonnes, les branchements d'étage, les appareils isolés ou groupes d'appareils seront munis de vannes d'arrêt.

L'équilibrage hydraulique entre les différents circuits sera réalisé soit par organes spéciaux (robinet à soupape, té de réglage), soit par diaphragme monté entre brides avec mention de son diamètre sur la queue de la plaque à orifice.

Tout point haut sera équipé d'une purge avec évacuation canalisée terminée par un robinet accessible à hauteur d'homme.

Tout point bas sera équipé d'un robinet de vidange avec raccord permettant l'utilisation provisoire d'un tuyau de caoutchouc pour évacuer l'eau sans risque de détérioration.

L'installation comportera également les collecteurs de vidange rapide des différents circuits et leur raccordement à l'égout.

Tout accessoire sera aisément accessible pour la manœuvre, l'entretien et le démontage éventuel.

5.2.6 - Calorifuge

Toute canalisation (eau froide ou chaude) cheminant à l'extérieur, en local technique, en faux-plafond ou gaine technique sera calorifugée. Le calorifuge sera de classement M1.

Sa mise en œuvre sera réalisée conformément aux recommandations du fabricant afin de ne pas altérer ses caractéristiques et celles de ses accessoires.

La tuyauterie sera écartée de ses supports par des cales isolantes faites d'un matériau offrant une forte résistance à la compression et une faible conductivité thermique.

5.3 - Etiquetage – Repérage

5.3.1 - Equipement thermique

Chaque matériel sera identifié par une plaque fournissant les principales caractéristiques et performances.

Sur tous les organes de réglage ou de commande des réseaux, les étiquettes seront placées de manière à être facilement visible à hauteur d'homme.

Sur chaque vanne, le sens d'ouverture sera précisé et également sa position normale d'utilisation (normalement ouverte ou normalement fermée).

Si des consignes particulières de sécurité existent, un affichage sera effectué à proximité du matériel concerné. Au droit des vannes de sécurité, un affichage visuel précisera "robinet à n'utiliser qu'en cas d'incendie ou sur ordre spécial".

Ces étiquettes seront réalisées en matière plastique gravée. Elles seront fixées de manière stable et lisible sur chaque matériel à identifier.

Dans chaque local technique, un schéma de principe de l'installation sera affiché indiquant et repérant les organes de réglage et de sectionnement. Ce schéma sera fixé sur un panneau sous une protection inaltérable. Le numéro de repère figurera sur l'étiquette de la vanne.

Les canalisations seront repérées par des anneaux de couleur aux teintes conventionnelles suivant la norme NF X 08.100.

5.3.2 - Matériel électrique

Les couleurs des conducteurs seront conformes aux normes en vigueur.

Les appareils électriques seront repérés par leur fonction et le circuit qu'ils commandent ou contrôlent.

Chaque chemin de câble sera identifié par son repère. Les cheminements 'puissance' et 'courant faible' seront séparés par une distance minimale de 0,30 m.

Les bornes seront repérées par numérotage continu ; les conducteurs seront repérés également par numérotage continu, les bornes et les conducteurs qui s'y raccordent porteront le même numéro.

Les appareillages recevront une plaquette dilophane gravée fixée par vis reprenant le repère du plan.

Ces étiquettes seront fixées :

- Sur les appareillages proprement dits (s'il existe un couvercle amovible, il y aura deux étiquettes : une interne et une externe).
- Sur une barre spéciale.
- Sur les goulottes, dans ce cas les goulottes seront repérées pour éviter toute erreur.

Les organes de commande ou de signalisation extérieurs à l'armoire seront repérés extérieurement par des étiquettes dilophanes gravées écrites en clair et fixées par vis.

Les voyants, commutateurs, etc. posséderont donc deux plaquettes, l'une extérieure en clair, l'autre intérieure avec le repère technique.

Les plaquettes dilophanes pourront être de couleurs différentes.

Le raccordement des câbles au tableau BT sera réalisé de telle sorte que l'on pourra passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs actifs propres à un même départ.

5.4 - Protection du matériel contre la corrosion

L'Entrepreneur prendra toute disposition utile pour assurer une protection efficace du matériel contre la corrosion aussi bien pour le transport qu'après montage sur place.

Sur la tuyauterie, les supports et sur les matériels qui ne seraient pas peints en usine (exceptés l'acier galvanisé, l'acier inoxydable et le cuivre), l'entrepreneur exécutera un brossage et deux couches d'antirouille de couleurs différentes.

Les pièces en acier galvanisé le seront à chaud. L'épaisseur de la galvanisation ne sera pas inférieure à 80 microns.

5.5 - Protection et maintien des installations

L'Entrepreneur sera responsable de ses installations jusqu'à leur réception ; à ce titre, il devra notamment :

- Protéger son matériel par tout moyen approprié pour éviter que d'autres intervenants n'occasionnent des dégradations.
- Assurer la sécurité de quiconque travaillant aux abords de ses installations.
- Remettre en état et/ou remplacer tout élément composant ses installations qui aurait été utilisé pendant les essais (les filtres en particulier).

5.6 - Protection contre les contacts indirects

La protection contre les contacts indirects sera assurée par la mise à la terre des masses métalliques et des éléments conducteurs accessibles simultanément.

Seront reliés au conducteur de terre :

- Les ouvrages métalliques si nécessaire.
- Les conduits métalliques d'eau chaude, d'eau froide, d'air, etc.

Ces liaisons seront raccordées au distributeur de terre du tableau le plus proche.

La mise à la terre sera assurée pour toutes les masses proprement dites de l'installation électrique, c'est-à-dire pour toutes les masses d'un matériel électrique soumis à une tension qui n'est pas de la classe TBT (carcasses de moteurs, enveloppes d'appareillages, armures de câbles, appareils d'éclairage, etc.).

Les sections des conducteurs de protection reliant ces masses à la terre seront conformes à celles définies par les normes en vigueur.

Les chemins de câbles métalliques, notamment, seront mis à la terre chaque fois qu'un conducteur de protection sera accessible, et au moins au niveau des armoires de distribution, au moyen d'une liaison spéciale, de section correspondante à celle nécessaire à ce point compte tenu de l'intensité théorique de court-circuit.

La mise à la terre des coffrets et enveloppes sera toujours effectuée aux emplacements prévus à cet effet, et ne se trouvera jamais en série avec une masse quelconque.

Certaines masses non électriques seront reliées au réseau général d'interconnexion :

- Charpente métallique et passerelles métalliques (en un ou deux points au minimum).
- Tuyauterie métallique.

Ces liaisons seront assurées par des conducteurs de section conforme à celle définies par les normes en vigueur.

6 - ELEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

6.1 - Avant signature des marchés

Le dossier marché, pièces écrites et graphiques, en 3 exemplaires.
Les attestations d'assurance et certificats de qualification professionnelle.

6.2 - Pendant la période de préparation

L'Entrepreneur effectuera les démarches de DICT auprès des différents concessionnaires.
Il aura également à sa charge la réalisation, la transmission et le suivi des dossiers de demande de raccordement.

6.3 - Avant Exécution des travaux

Le bureau d'étude aura fourni en phase PRO :

- Les plans d'implantation du matériel.
- Le schéma unifilaire des installations.
- Le bilan estimé de chauffage.

La mission EXE est à la charge du bureau d'études.

Toute autre étude technique ainsi que l'établissement des divers plans nécessaires à l'exécution des travaux et des plans d'atelier et de chantier (PAC) incombent à l'entrepreneur.

Ces études et plans complémentaires seront commencés dès le début de la période de préparation et seront mis au point au cours de réunions de coordination, au fur et à mesure de leur avancement.

Seront notamment fournis au Maître d'Œuvre et au Bureau de contrôle pour approbation :

- Les plans d'hygiène et de sécurité, d'installation de chantier.
- Les plans d'atelier et de chantier (PAC).
- Plans de coordination des réseaux.
- Plans de détails.
- Notices techniques des matériels.
- La liste des marques et modèles des matériels employés, parfaitement arrêtée.
- Des échantillons du matériel retenu, suivant les demandes du Maître d'Œuvre.
- Et tout autre document pouvant être utile au bon déroulement du chantier.

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage, demeurant juges en chaque cas d'espèce, auront toute autorité pour rejeter une proposition de matériel ou matériau qu'ils estimeraient ne pas répondre aux définitions des caractéristiques minimales exigées.

L'entrepreneur ne pourra s'élever contre leur arbitrage et, en particulier, faire état de critères d'ordre financier. Il sera tenu de se soumettre aux choix arrêtés et de fournir, dans le cadre de son marché, les matériels ou matériaux retenus.

6.3.1 - Calculs automatiques produits par l'Entrepreneur

Au cas où l'Entrepreneur établit, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joint une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leurs processus, les formules employées et les notations.

Les « sorties » de tout programme de calcul utilisé doivent être suffisamment nombreuses et comporter outre les données particulières du calcul, assez de résultats intermédiaires pour que les options tant techniques que logiques soient mises en évidence et quelles fractions de calcul, comprises entre deux options consécutives, puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification.

Sur demande du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur lui fournit tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estime utile. Au cas où la note de calcul automatique est très volumineuse, l'Entrepreneur fournit un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

Sur demande du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur doit réaliser, dans le cadre de son marché, des calculs automatiques sur des cas types qui lui seraient présentés, dans le but de comparaison avec des calculs réalisés par d'autres moyens.

Le Maître d'œuvre peut faire compléter manuellement toute note de calcul automatique incomplète et ce à la charge et aux frais de l'Entrepreneur.

Les notes de calcul commencent par un premier chapitre appelé « Hypothèses, mode opératoire et phasage ». Ce chapitre comprend le rappel de toutes les hypothèses nécessaires au calcul, le mode opératoire, le phasage et les formules employées.

Dans le cas où l'Entrepreneur utilise des abaques, il doit joindre à sa note de calcul un exemplaire de ces abaques avec les modes d'emploi détaillés.

Les plans d'exécution doivent être mis à jour par l'Entrepreneur et approuvés par le Maître d'œuvre, avant tout début de réalisation des travaux.

6.4 - Pendant l'exécution des travaux

Ne pourront recevoir un commencement d'exécution que les travaux définis sur les plans et documents qui auront été examinés et approuvés par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

Aucune cote ne sera prise à l'échelle sur plans. En cas de contradiction ou d'erreurs relevées, les entrepreneurs en référeront immédiatement au Maître d'Œuvre en lui signalant les erreurs, omissions ou insuffisances de précision qui auraient pu se produire ainsi que les changements qu'ils croiront utiles d'apporter. Ils provoqueront la remise de tout renseignement complémentaire pour tout ce qui leur semblera douteux, non conforme aux règles de l'art ou aux prescriptions légales.

Les contrôles de conformité s'entendent également au niveau de la coordination pour la correspondance entre documents des divers corps d'état.

Pour des cas précis relevant de techniques particulières, les entrepreneurs concernés auront la charge de tout relevé sur place, report et mise en conformité de leurs plans d'exécution. Ils provoqueront également en temps utile la remise de tout renseignement complémentaire nécessaire. Faute de se conformer à ces prescriptions, ils deviendront responsables de toute erreur relevée en cours d'exécution ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Chaque entrepreneur devra s'assurer régulièrement que les prestations dues par les autres corps d'état n'auront pas subi de changement ayant une incidence sur ses propres travaux.

Dans l'affirmative, ceux-ci seront matériellement réajustés, étant entendu que chaque entrepreneur ne prendra en charge que ceux de sa compétence et signalera au Maître d'Œuvre ceux anormaux ou manquants devant rester à la charge des autres spécialistes.

6.5 - Après achèvements des travaux

Le dossier de récolement comporte les plans de récolement.

Les plans de récolement sont issus d'un levé réel exécuté obligatoirement par un géomètre agréé et à tranchée ouverte et indiquant :

- Le tracé des réseaux avec repérage par rapport à des éléments superficiels.
- Les caractéristiques techniques des réseaux.
- La planimétrie et le nivellement en système normal IGN 69.

L'entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre, en 2 exemplaires papier et 2 exemplaires informatiques :

- Les notices techniques et la nomenclature des pièces de tout matériel mis en œuvre dans les deux mois suivant la réception.
- Les procès-verbaux et certificats de tout matériel concerné.
- Le certificat de conformité pour toute l'installation de gaz comportant de la tuyauterie fixe, attestant que l'installation est conforme aux dispositions du règlement de Sécurité Incendie.
- Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).
- Le Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages (DIUO).

Ces documents seront à remettre regroupés dans des chemises à sangles portant indication de l'opération, du lot concerné, et de la nomenclature des pièces contenues dans le dossier (Plans - Notice d'utilisation - Notice d'entretien - Essais COPREC).

7 - ESSAIS

Tous les essais sont réalisés par l'Entrepreneur à ses frais.

7.1 - Contrôle du matériel avant mise en œuvre

Le matériel fourni pour les prestations projetées doit subir pendant le cycle normal de fabrication et à la livraison, les diverses épreuves prescrites par les normes. Ces contrôles, vérifications et essais sont effectués aux frais du constructeur.

Les essais à l'écrasement ou à l'étanchéité ne sont pas imposés sur chantier pour les éléments provenant d'usines agréées et portant l'estampille de qualification AFNOR.

Des essais en usine sont alors effectués sur tous les matériaux et matériels fabriqués en usine tels que regards, tampons, grilles, etc.. et matériels du réseau d'eau sous pression.

Les matériaux non courants ou nouveaux doivent être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre après avoir subi les essais suivants :

- Résistance à l'écrasement.
- Etanchéité.
- Résistance à l'agression des effluents (nature, température...).

Les tolérances des contrôles, vérifications et essais sont celles fixées par les normes. Indépendamment des conditions d'épreuves des matériels constitutifs et des essais de réception en usine auxquels sont soumises les fournitures, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire opérer en usine, toutes vérifications de mise en œuvre des matériels et des procédés de fabrication et de déléguer un agent réceptionnaire lors de la réception en usine.

8 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

Ces opérations seront conformes aux D.T.U. et règlements en vigueur. Les contrôles et essais s'effectueront en 3 périodes distinctes :

- **Avant exécution des travaux :**

Ce seront les essais et contrôles préalables des matériaux, notamment ceux prévus dans le présent document. Ils seront effectués sur le chantier ou en usine et à la charge de l'entreprise.

Exemple : essais de chaudière, etc.

- **Pendant l'exécution des travaux :**

Ils ont pour but de vérifier si les matériaux et matériels mis en œuvre sont conformes aux prescriptions et aux échantillons agréés.

Exemple : essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques, aérauliques, etc.

- **Après exécution des travaux :**

Ce seront les opérations relatives à la réception des ouvrages et installations.

Exemple : essais de fonctionnement, essais électriques, essais de régulation, etc.

Exécution

Toutes les opérations seront dirigées par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle. Elles seront effectuées à la charge et aux frais des entrepreneurs.

Les entrepreneurs seront tenus de mettre à leur disposition le matériel, le personnel et l'énergie ou fluides nécessaires à leur exécution.

Essais en laboratoire

Si, pour déterminer la conformité des ouvrages par rapport aux modèles déposés, il était nécessaire de recourir à des essais en laboratoire, ces essais seraient effectués selon les modalités du C.C.A.P.

9 - FORMATION DU PERSONNEL

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le Maître de l'Ouvrage, l'entrepreneur mettra à disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles à l'utilisation et au fonctionnement de ces installations.

A ce titre, l'entrepreneur devra notamment :

- Indiquer au personnel utilisateur les possibilités qu'offrent les matériels et leur mode de fonctionnement.
- Expliciter les documentations techniques et présenter à ce personnel les principaux organes de fonctionnement.
- Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles.

Le temps de formation sera adapté à la complexité des installations prises en charge

L'adéquation de la formation fera l'objet d'une appréciation écrite du Maître d'Ouvrage.

à, le

ENTREPRISE
Lu et accepté

VISA DU CLIENT
Accepté

10 - ANNEXE 01 : BESOINS ELECTRIQUES

Origine	Repère arm. élec.	Nb	LOCALISATION EQUIPEMENTS				Tension d'alimentation	Puissance électrique
			POSITION	NIV.	LOCAL	DESIGNATION	V	kW
TGBT ou TD	-	1	Ballon ECS sous évier	RDC	Réfectoire	Ballon ECS	Mono 230	2,0
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	RDC	Back office	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	RDC	Espace pause	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	RDC	Bureaux 3, 4 et 5	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	RDC	Box accueil visiteurs	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur double flux	RDC	Réfectoire_SDR	Caisson ventilation	Tri 400	3,9
TGBT ou TD	-	1	Rideau d'air chaud	RDC	Entrée public	Rideau d'air chaud	Tri 400	4,0
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	R+1	Espace de retrait	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	R+1	Bureau 114	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	R+1	SDR 103	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	R+2	Bureau de passage 219	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Ventilateur	R+3	SDR 317	Caisson ventilation	Mono 230	0,1
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	RDC	Back office	Batterie électrique ventilation	Mono 230	3,0
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	RDC	Espace pause	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	RDC	Bureaux 3, 4 et 5	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	RDC	Box accueil visiteurs	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	R+1	Espace de retrait	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	R+1	Bureau 114	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	R+1	SDR 103	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	R+2	Bureau de passage 219	Batterie électrique ventilation	Mono 230	1,6
TGBT ou TD	-	1	Batterie électrique ventilation	R+3	SDR 317	Batterie électrique ventilation	Mono 230	2,4
TGBT ou TD	-	1	Climatisation	R+4	Espace SI serveur 401	Climatisation	Mono 230	1,5
Consignation et dépose								
TGBT ou TD	-	1	Extracteur	R+3	Débarras	Extracteur ventilation	Mono 230	-
TGBT ou TD	-	1	Extracteur	R+3	SDR 317	Extracteur ventilation	Mono 230	-