

LOT 3 – CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION

SOMMAIRE

1	PRESCRIPTIONS GENERALES	2
1.1	CLAUSES ADMINISTRATIVES	2
1.1.1	Généralités.....	2
1.1.2	Etudes Techniques.....	2
1.1.3	Documents Techniques	3
1.1.4	Fourniture et Travaux a la Charge de l'Entreprise.....	6
1.1.5	Dossier Technique de Récolement	6
1.1.6	Réception.....	7
1.1.7	Garanties.....	7
1.1.8	Marques Commerciales	7
1.2	CLAUSES TECHNIQUES	8
1.2.1	Gaines Techniques	8
1.2.2	Electricité.....	8
1.2.3	Evacuation Condensats.....	10
1.2.4	Réseaux Hydrauliques	11
1.2.5	Réseaux Fluide Frigorigène.....	13
1.2.6	Réseaux Aérauliques	14
2	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES.....	18
2.1	GENERALITES	18
2.1.1	Description des Prestations.....	19
2.1.2	Caractéristiques Thermiques de Construction.....	19
2.1.3	Etude Thermique Réglementaire	19
2.1.4	Synthèse.....	20
2.1.5	Acoustique.....	20
2.1.6	Conditions d'intervention.....	22
2.1.7	Exploitation et Maintenance.....	22
2.1.8	Cahier des clauses administratives et organisation de Chantier	22
2.1.9	Accessibilité PMR.....	23
2.1.10	Installation de chantier	23
2.1.11	Accès au site	23
2.1.12	Travaux en site occupé	23
2.1.13	Livraisons et Grutages.....	24
2.1.14	Limites des Prestations	24
2.2	DEPOSE / REPOSE DES EQUIPEMENTS.....	26
2.2.1	Principe.....	26
2.2.2	Travaux de Dépose / Repose Ventilation mécanique.....	26
2.2.3	Travaux de Dépose / Repose Détente Direct.....	29
2.2.4	Travaux de Dépose / Repose Réseau Hydraulique.....	30
2.3	SIGNALETIQUE	31
FIN DU LOT 03 – CVC		31

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 CLAUSES ADMINISTRATIVES

1.1.1 GENERALITES

Le présent document concerne les travaux de chauffage / climatisation, ventilation et désenfumage à réaliser pour la rénovation de l'étanchéité sur les toitures terrasses des barrettes 1 à 8 de la faculté des métiers AGC à BRUZ (35).

Les installations seront réalisées par des professionnels titulaires des qualifications OPQCB suivant l'importance et la technicité des travaux. Les entreprises sont tenues de prendre connaissance des clauses générales applicables à tous les corps d'état et du CCTP dans son intégralité. Les photos des matériels de ce document ne sont pas contractuelles mais présente uniquement à titre indicatif.

Les travaux se rapportent à des ouvrages dont la composition, la disposition, les dimensions sont définies dans le présent CCTP et les plans joints, l'entrepreneur se doit de vérifier ces valeurs et, éventuellement de les critiquer avant la passation des marchés.

Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux, remises par l'entrepreneur du présent lot, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendu que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis, imprécis ou à toutes erreurs sur les plans et devis descriptif. L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent CCTP et à l'ensemble des pièces constitutives du dossier de consultation et plus particulièrement le Cahier des Clauses Administratives (CCA/CCAP) et le lot 00 « Dispositions communes ». Il ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

1.1.2 ETUDES TECHNIQUES

Les études techniques ont été réalisées par le bureau d'étude *Icofluides Ingénierie*. Toutes questions ou renseignements supplémentaires devront être obligatoirement transmis par la plateforme *PLACE*.

Important : Les soumissions d'entreprises seront obligatoirement accompagnées d'un devis quantitatif et estimatif établis à partir du cadre de bordereau prédéfini par le bureau d'études le cas échéant.

Remarque : Toutes les références devront obligatoirement être indiquées sur les devis. Tous les équipements devront bénéficier d'un marquage CE.

Il est rappelé que le montant des travaux est global et forfaitaire et que l'entreprise s'engage sur ses métrés et quantités, réputés conformes au dossier de consultation des entreprises et à ses annexes. Les quantitatifs indiqués dans les DPGF éventuels sont à critiquer le cas échéant. L'entreprise est donc tenue de vérifier ses métrés, cotations et quantitatifs. Aucune omission de prestation non signalée ne pourra être invoquée après la passation du marché.

Le devis devra suivre impérativement la trame et les chapitres du DPGF fourni. En cas de défaut, l'offre sera réputée techniquement non-recevable et ne sera pas analysée.

1.1.3 DOCUMENTS TECHNIQUES

Les travaux seront soumis aux prescriptions des DTU, textes officiels (français/européen) et documents annexés au REEF. Une liste non exhaustive est décrite ci-dessous :

1.1.3.1 Règles Techniques

- Cahiers des charges DTU et documents annexés au REEF,
- DTU Règles Th-U, Th-BCE 2012 & 2020 et leurs additifs et compléments,
- DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques,
- DTU 43.1 : Etanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées,
- DTU 52.1 : Revêtements de sols scellés,
- DTU 53.1 : Revêtements de sols collés. Revêtements textiles,
- DTU 60-1 : Plomberie sanitaire et additifs pour bâtiments à usage d'habitation,
- DTU 60-11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire,
- DTU 60-2 : Canalisation en fonte, évacuation d'eaux usées, pluviales et vannes,
- DTU 60-31 : Canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression,
- DTU 60-32 : Canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation eaux pluviales,
- DTU 60-33 : Canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation EU et EV,
- DTU 60-41 : Canalisation en polychlorure de vinyle chloré - PVC,
- DTU 60-5 : Canalisation cuivre – Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuations d'eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales, installations de génie climatique,
- DTU 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuations des eaux usées, vannes et pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.11 : Sécurité des installations de chauffage centrale concernant le bâtiment,
- DTU 65.20 : Isolations des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante,
- DTU 68.1 : Installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 68.3 : Installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 70.2 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés,
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'habitation (CCH art 123-1 à R 123-55),
- Règlement Sanitaire Départemental,
- Cahier des Charges de la ZAC ou réglementation locale applicable (PLUI...),
- Code du travail.

1.1.3.2 Normes Françaises

- NFC 15-100 du 05/12/02 (MàJ Juin 2005) : Installations électriques Basse Tension, compris amendements A1 (16/07/08), A2 (25/11/08), A3 (Février 2010), A4 (Mai 2013), & A5 (Juin 2015),
- NFC 12-100 : Protection des risques d'incendie,
- NFC 63-421 (NF EN 60 439 1) : Ensembles d'appareillages BT, de série, et dérivés de série,
- NFC 12-201 de 1994 et additifs, relatifs à la protection des risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public,
- NFE 31-211 : Puissances thermiques des radiateurs et convecteurs,
- NF P 52-612/CN : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base,
- NFS 61-759 : Colonnes Sèches,
- NFX 08-003 : Symboles et pictogrammes (couleurs & signaux visuels de sécurité).

1.1.3.3 Normes Européennes

- NF EN 12-016 (Octobre 2013) : CEM (Compatibilité Electromagnétique),
- NF EN 378:2008+A220121 (parties 2 et 3) : Système de réfrigération et pompes à chaleur,
- NF EN 1717 : Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour,
- NF EN 12831 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base,
- NF EN 13779 : Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air,
- NF EN 15251 : Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique,
- EN 16798 / CEN/TR 16798 : Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments (parties 1 à 18).

1.1.3.4 Arrêtés

- Arrêtés du 23/03/1965 (MàJ 25/06/1980, 02/02/1993 & 13/01/2004) : Règles de sécurité contre l'incendie dans les ERP,
- Arrêté du 20/06/1975 : Pollution atmosphérique et aux économies d'énergie,
- Arrêté du 10/11/1976 : Dispositions particulières applicables aux établissements assujettis à la législation du travail,
- Arrêté du 23/06/1978 : Installations fixes destinées au chauffage,
- Arrêtés du 06/10/1978 (MàJ 30/05/96, 30/06/99) : Relatif à l'isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs,
- Arrêté du 25/06/1980 (MàJ 11/12/09) : Règlement de sécurité incendie dans les ERP,
- Arrêté du 21/06/1982 (MàJ 16/02/22) : Dispositions particulières applicables aux ERP de type N,
- Arrêté du 04/06/1982 (MàJ 06/08/15) : Dispositions particulières applicables aux ERP de type X,
- Arrêté du 21/04/1983 (MàJ 05/08/15) : Dispositions particulières applicables aux ERP de type W
- Arrêté du 08/01/1992 : Réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects,
- Arrêté du 02/02/1993 : Règles de sécurité contre l'incendie dans les ERP,
- Arrêté du 29/05/1997 : Relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, (modifié par les arrêtés des 24 juin 1998, 13 janvier 2000, 22 août 2002 et 16 septembre 2004),
- Arrêté du 30/06/1999 : NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique),
- Arrêté du 09/12/2003 : Protection contre les effets thermiques dans les installations électriques,
- Arrêté du 05/02/2005 (MàJ 16/02/22) : Dispositions particulières applicables aux ERP de type L,
- Arrêté du 10/10/2005 : Grandes Cuisines (GC),
- Arrêté du 01/08 2006 : Accessibilité des personnes à mobilité réduite,
- Arrêté du 03/05/2007 & 22/03/2017 : Relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants,
- Arrêté du 21/08/2008 (version consolidée) : Relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.
- Arrêtés du 24/09/2009 & du 11/12/2009 : Dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP,
- Arrêté du 26/10/2010 : Relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments,
- Arrêté du 28/12/2012 : Relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions,

- Arrêté du 20/04/2017 : Accessibilité PMR des ERP lors de leur construction, et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement,
- Arrêté du 19/12/2017 : Relatif aux Parcs de Stationnement Couverts (PS),
- Arrêté du 01/03/2020 : Relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire en France métropolitaine (RE 2020),
- Arrêté du 04/08/2021 : Relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine,
- Arrêté du 01/12/2021 (modifiant l'arrêté du 11 octobre 2011) : Relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie,
- Arrêté du 06/04/2022 : Modifiant les arrêtés pris en application des articles R. 122-22 à R. 122-25 et R. 172-1 à R. 172-9 du code de la construction et de l'habitation,
- Arrêté du 22/12/2022 : Relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions temporaires ou de petite surface

1.1.3.5 Décrets

- Décret 53-578 du 20/05/1953 : Nomenclature des installations classées,
- Décret 77-1133 du 21/09/1977 : Application de la loi n°76-663 relative aux ICPE,
- Décret 88-1056 du 14/11/1988 : Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,
- Décret 92-647 du 08/07/1992 : Aptitude à l'usage des produits de construction,
- Décret 2001-222 du 06/03/2001 : Attestation de conformité de l'installation,
- Décret 2005-829 du 20/07/2005 : Directive Européenne 2002/95/EC, dite « RoHS », sur la gestion des Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (les DEEE),
- Décret 2006-592 du 24/05/2006 : Caractéristiques thermiques et performances énergétiques des constructions,
- Décret 2006-678 du 08/06/2006 : Modification de la nomenclature des installations classées,
- Décret 2007-1327 du 11/09/2007 : Accessibilité PMR des ERP & IGH,
- Décret 2007-1467 du 12/10/2007 : Modification de l'application de la loi n°76-663 relative au ICPE,
- Règlement Produits de Construction (RPC) du 09/03/11, marquage CE (Aptitude à l'usage des produits de construction),
- Décret 2011-544 du 18/05/2011 : Attestation de travaux thermiques de bâtiments neufs,
- Décret 2011-1241 du 05/10/2011 : Réalisation des réseaux enterrés,
- Décret 2012-1530 du 28/12/2012 : Caractéristiques thermiques et performance énergétique,
- Décret n° 2021-1548 du 30/11/2021 : Relatif aux attestations et étude de faisabilité,
- Décret n° 2021-1674 du 16/12/2021 : Relatif à la déclaration environnementale des produits,
- Décret n° 2022-305 du 01/03/2022 : Relatif aux exigences de performance énergétique des bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire (RE 2020),
- Décret 2021-1004 du 29/07/2021 : Relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine,
- Décret 2022-305 du 01/03/2022 : Relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire en France métropolitaine,

1.1.3.6 Instruction Techniques

- IT n°246 relative au désenfumage dans les ERP,
- IT n°263 relative à la construction et désenfumage des volumes libres intérieurs dans les ERP.

1.1.3.7 Circulaires

- Circulaire du 03/03/1975 : Parcs de stationnement couverts,

- Circulaire du 15/11/1990 : Commentaires sur les dispositions relatives aux ERP 5ème Catégorie,
- Circulaire du 30/11/2007 : Accessibilité PMR des ERP et bâtiments d'habitation neufs,
- Circulaire du 03/12/2008 : Réduction des consommations d'énergie (Notamment Fiches 10 & 16),
- Circulaire DGS/VS n°99-217 du 12 Avril 1999,
- Circulaire DG 5/VS n° 2000-166 du 28 mars 2000,
- Circulaire DGS/SD7A/2006/370 du 21 Aout 2006,
- Circulaire DGS/SD7A n° 2002/571 du 25 Novembre 2002.

1.1.3.8 Guides Techniques

- Guide de préconisations relatif aux dispositions prévues pour la sécurité incendie dans les parcs de stationnement couverts ouverts au public, version 1.0 du 1er juin 2016.
- Guides techniques : CSTB, RAGE, COSTIC...

1.1.3.9 Divers

L'entreprise tiendra compte, dans la réalisation de ce projet, des remarques éventuelles des pompiers, de la Commission de sécurité, du CSTB et du Ministère de la Santé et de l'Hygiène.

1.1.4 FOURNITURE ET TRAVAUX A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Sont à la charge de l'entreprise du présent lot :

- Les plans de réservation et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état,
- Les études et les plans de fabrication,
- Les plans de positionnement des appareils,
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées à ce lot,
- La dépose et la repose des équipements existants en toiture,
- Les réglages, essais et mises au point des installations, y compris lorsque ceux-ci doivent être menés conjointement avec d'autres lots,
- Les travaux nécessaires pour la levée de réserves de réception,
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques,
- Tout ce qui est nécessaire à la bonne marche des installations,
- Contrôle des installations par un organisme agréé, frais de Consuel, frais de bureaux d'études, cabinets associés et démarches diverses auprès des administrations concernées.
- Le contrôle des installations par un organisme agréé, attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction), frais de Consuel, et démarches diverses auprès des administrations concernées. L'entreprise effectuera, avant réception, les essais et vérifications prévus par les documents techniques AQC. Les résultats de ces essais doivent être consignés dans des Procès-Verbaux qui seront envoyés en 2 exemplaires, pour examen, à l'organisme de contrôle.

1.1.5 DOSSIER TECHNIQUE DE RECOLEMENT

L'entreprise devra fournir, avant réception, le dossier des ouvrages exécutés (DOE) relatifs aux travaux effectués et comprenant :

- Les plans de récolement des installations conformes à la réalisation, compris schémas / synoptiques associés (formats PDF & DWG pour version informatique) et maquette numérique (version informatique au format IFC + RVT s'il existe).
- Les ATec (Avis Techniques), DTA (Documents Techniques d'Application), attestations de certifications (EUBAC, Eurovent...), PV d'essais...
- Les résultats des campagnes de mesure et tests effectués in situ compris certificats d'étalonnage du matériel de mesure.

- Les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).
- Un listing exhaustif des opérations de maintenance à prévoir ainsi que leur périodicité.
- Un dossier consignait, pour les équipements nécessitant une programmation des paramètres de confort et / ou des temps de fonctionnement, les réglages effectués à la livraison du site. Il est rappelé que ces réglages seront effectués de façon optimisée et dans le respect des réglementations en vigueur.

Remarque : Nombre d'exemplaires, type de support... suivant CCA/CCAP. En l'absence d'informations à ce sujet, il faudra prévoir 3 exemplaires papiers + 1 exemplaire informatique à remettre au maître d'ouvrage. Dans tous les cas, un exemplaire informatique sera remis au BET en charge des études techniques de conception.

1.1.6 RECEPTION

La date de fin des travaux tout corps d'état, constituera un délai contractuel, établi en conformité au planning général des travaux.

Avant la réception, l'entreprise procédera à tous les essais nécessaires : Etanchéité, puissance, débits, pressions, mode de fonctionnement... Si nécessaire ces essais seront réalisés conjointement ou en présence d'autres lots.

La réception ne pourra avoir lieu qu'après un fonctionnement installations sous la responsabilité de l'entreprise d'une durée minimum de 5 jours ouvrés en régime normal.

1.1.7 GARANTIES

L'approbation des documents de l'entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

Les garanties portent sur l'ensemble des fournitures et travaux et le fonctionnement des installations et leur conservation. Les garanties impliquent le remplacement ou la réparation des matériels, y compris la main d'œuvre nécessaire et les frais annexes pouvant découler de ces interventions. Les délais des interventions ou garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt d'une partie des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

L'entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

1.1.8 MARQUES COMMERCIALES

Dans ce CCTP, certaines prestations sont définies à l'aide d'une marque commerciale. Les marques éventuellement citées dans le CCTP le sont exclusivement à titre indicatif, afin de préciser au candidat les caractéristiques techniques, la qualité, la finition et les performances attendues des produits.

Elles ne constituent en aucun cas une obligation ni une prescription de marque. Le candidat est libre de proposer tout produit équivalent, de marque différente, répondant strictement aux exigences fonctionnelles, techniques et qualitatives définies au CCTP et aux documents du marché.

L'entrepreneur devra indiquer dans sa proposition les références précises des matériaux ou matériels proposés et joindre l'ensemble des éléments justificatifs permettant d'apprécier leur équivalence.

Dans tous les cas :

- Le matériau ou matériel proposé ne devra entraîner aucune modification de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage à laquelle il est incorporé.
- Il ne devra présenter aucune incompatibilité avec les ouvrages ou matériaux existants ou adjacents.

- Il ne devra générer aucune incidence financière, directe ou indirecte, sur son lot ou sur les autres lots.
- La fiche technique complète, ainsi que tous procès-verbaux d'essais ou certifications officielles, devront être fournis dans le mémoire technique.

En l'absence d'équivalence avérée constatée par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, les matériaux ou matériels proposés pourront être refusés, et l'entrepreneur devra alors mettre en œuvre des produits répondant strictement aux exigences définies dans le CCTP.

Si la marque est suivie de la mention « ou équivalent », l'entrepreneur peut proposer une autre marque, qu'il doit faire figurer clairement dans sa proposition.

1.2 CLAUSES TECHNIQUES

1.2.1 GAINES TECHNIQUES

Pour limiter le niveau sonore (le niveau de pression acoustique L_{nAT}), les parois des gaines techniques contenant des chutes auront un indice d'affaiblissement minimal, conforme à la réglementation en vigueur ou au niveau de performances envisagées et les trappes de visite auront un indice supérieur ou égal à celles des parois des gaines. Les trappes de visite ne seront tolérées qu'en locaux à occupation passagère. Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher traversé.

1.2.2 ELECTRICITE

1.2.2.1 Généralités

Le matériel mis en œuvre portera la marque de conformité aux normes NF et UTE. En l'absence de marque NF-UTE pour un matériel déterminé, la qualité de ce matériel devra être garantie par la présentation d'un certificat de conformité aux normes, si elles existent, délivré par un organisme habilité à cet effet.

En l'absence de normes, le matériel devra présenter toutes les qualités désirables, et en particulier, répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel il est destiné.

Remarque : L'ensemble des installations électriques feront l'objet d'une attestation Consuel. Les frais occasionnés incomberont à l'entreprise en charge de la réalisation de ces installations.

1.2.2.2 Rappels

- Le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible,
- Les appareils du même type auront pour origine le même fabricant,
- Les organes de manœuvre des appareils seront situés entre 1.00⇒1.80m au-dessus du sol fini (En dessous de 1.30m du sol fini dans les zones accessibles aux PMR),
- Le présent lot doit l'alimentation et la pose de toutes les armoires dont il a la fourniture. Elles seront chacune équipée d'une porte avec serrure à clé *Ronis* n°405,
- Les implantations des armoires électriques seront à demander aux entrepreneurs des lots correspondants,
- Tout circuit doit posséder à son origine un dispositif de sectionnement sur tous les conducteurs actifs, y compris le conducteur de neutre.

1.2.2.3 Armoire

Tous les éléments de commande et de contrôle du matériel fourni seront placés dans une armoire ou un pupitre étanche aux poussières. Les faces seront constituées par des panneaux en tôle de 2 mm d'épaisseur au moins. Ces panneaux recevront une peinture émail dont la couleur sera précisée au moment

de l'exécution. La façade avant comportera tous les éléments nécessaires à une information générale des états de marche et de défauts.

L'entrepreneur devra l'installation des tableaux dont il a la charge compris tous raccordements en aval et enveloppes. Les enveloppes seront de type fonctionnel, avec plastron. Chaque tableau devra permettre l'installation de 30% de matériel supplémentaire, sauf mention particulière. Chaque départ sera repéré clairement par une étiquette gravée, et chaque tableau recevra le schéma électrique qui s'y rapporte, placé sous pochette plastique rigide, fixée à demeure.

1.2.2.4 Câblage des Armoires

La section de chaque circuit sera appropriée au courant de court-circuit et à l'intensité absorbée.

Le jeu de barres, ainsi que les dérives, seront repérés suivant un code de couleurs. Les connexions se feront obligatoirement par cosses serties fermées, avec l'outil adapté. Chaque appareil sera alimenté directement à partir du jeu de barres, les pontages entre bornes « puissance d'appareil » étant formellement prohibés. Le repérage se fera par bagues de couleur lues d'après le code suivant :

Neutre	Terre	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Bleu	Vert / Jaune	Brun	Noir	Gris

L'ordre de lecture sera Gauche → Droite, Avant ↗ Arrière, & Bas ↑ Haut. La correspondance « ordre de lecture / position » du neutre et des phases, sera la même pour l'ensemble de l'installation.

1.2.2.5 Câblage Secondaire

La section de chaque câble sera calculée en fonction du courant demandé dans ces derniers, en respectant les chutes de tensions maximales énoncées au §525 de la NFC 15-100.

Le conducteur de protection d'un circuit doit posséder la même section que le conducteur de la phase correspondante. Outre la fourniture et la pose des câbles dont il a la charge, le présent lot prévoira le matériel, les accessoires et toutes les suggestions nécessaires permettant le cheminement, la fixation, la protection mécanique, les dérives, ainsi que les raccordements.

Les câbles à la sortie des armoires emprunteront des chemins de câbles en acier galvanisé, dimensionnés de façon à ne recevoir qu'une nappe de câbles. Les câbles courants forts et courants faibles chemineront obligatoirement de manière distincte, conformément à la CEM. Les groupements de plus de 3 câbles circuleront obligatoirement en chemin de câbles. En fin de chantier, chaque chemin de câbles devra disposer d'une réserve disponible de 30% minimum.

Dans les locaux techniques, les canalisations pourront être posées en apparent avec protection par tubes IRL 3321 ou MRL, selon les risques caractérisant les locaux, fixés aux parois.

Dans le cas de descentes apparentes aux appareils de commande, les câbles devront être protégés mécaniquement, de manière efficace, jusqu'aux points de raccordements des conducteurs. Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement de ces circuits.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux devront permettre de maintenir le degré CF des parois traversées et seront réalisées suivant les articles CO 30 et CO 33 de l'arrêté du 25 juin 1980.

L'ensemble des canalisations doit être de la catégorie C2 au minimum. Toutes les Canalisations électriques seront terminées par des boîtes de connexion, conformément à la NF C 15-100.

1.2.2.6 Câblage Informatique GTB

L'ensemble des éléments constituant le système de câblage informatique pour le réseau IP dédié GTB installé sera de catégorie 6, de manière à constituer une chaîne de liaison certifiée de catégorie 6, selon la norme NF EN 50173, strictement distinct du (ou des) réseau(x) IP « data » du bâtiment.

En raison de la présence d'installations perturbatrices sur le site, le câble choisi devra être blindé (Impédance 100 Ohms). Les spécifications techniques du câble seront remises lors de la recette des travaux. La longueur maximale de chaque chaîne de liaison (depuis le port de l'équipement actif jusqu'au connecteur) sera de 90 mètres. Le raccordement des câbles 4 paires sera effectué en respectant la norme EIA/TIA 568A.

Les cordons de raccordement seront réalisés avec les mêmes composants techniques que le câblage fixe (câbles, connecteurs) et adaptés mécaniquement aux inserts des panneaux de brassage ou des prises murales, en respectant la norme ISO 8877.

L'installateur s'engagera à respecter les spécifications techniques de pose édictées par le constructeur du système de câblage fourni. En outre les règles élémentaires suivantes devront être respectées :

- Les câbles informatiques seront déroulés sur site à l'aide d'un dispositif adéquat, et non dévidés à plat,
- Dans les parcours verticaux, les câbles devront être régulièrement attachés au support pour éviter l'écrasement ou l'étirement,
- Durant et après la pose, le rayon de courbure du câble devra être gardé supérieur respectivement n et p fois son diamètre extérieur en évitant l'apparition de plis sur la gaine, n et p étant précisés par le constructeur (par défaut : $n=6$ et $p=8$),
- Les colliers de serrage ne devront pas endommager les gaines. Tout câble dont la gaine est endommagée devra être remplacé,
- Les croisements courants forts/courants faibles devront se faire à 90° .
- La protection mécanique des câbles sera obligatoire sur toute leur longueur.

1.2.2.7 Ligne de Terre

L'installateur prévoira le raccordement de tous les appareils à la ligne de terre, conformément à la réglementation en vigueur.

1.2.3 EVACUATION CONDENSATS

1.2.3.1 Réseaux

Le réseau d'évacuation des condensats sera raccordé aux chutes EU-EV. Le réseau d'évacuation des condensats sera séparé du réseau d'évacuation des eaux pluviales sauf si la réglementation locale l'autorise (ou si elle ne l'interdit pas). L'entreprise devra prévoir tous les accessoires pour branchements, dérivations à 45° , tampons de visite, supports par colliers anti-vibratiles...

Les canalisations d'évacuations seront fixées soit sur mur de masse surfacique ($m_s \geq 200 \text{ kg/m}^2$) soit sur renfort spécifique et avec des colliers isophoniques (interposition de joint souple). Elles seront désolidarisées au passage des parois.

Dans le cas de gaines possédant quatre faces visibles de $m_s < 200 \text{ kg/m}^2$, les conduits et/ou canalisations devront être totalement indépendants des parois de la gaine et fixés aux planchers par le biais d'un support antivibratile.

Les tuyauteries seront posées sur collier avec bague de désolidarisation phonique. Une protection par fourreau sera réalisée au passage de chaque mur, plancher et cloison. Les fourreaux dépasseront de 10 cm minimum de chaque côté de la paroi. Les canalisations seront protégées par un résilient certifié d'une

épaisseur minimum de 5 mm. Celui-ci dépassera largement ($\geq 100\text{mm}$) de part et d'autre de la paroi concernée.

1.2.3.2 Chutes

Chutes en PVC compact NF Me, posées sur colliers PVC à 2 boulons pour les parties verticales et horizontales pouvant être repris sur corbeaux en fer cornière pour les parties horizontales proches des murs. Les canalisations comporteront toutes pièces de raccordement, coude 1/8, embranchement ou culotte à 45°, tampon de dégorgeement...

Ventilation primaire des chutes, à réunir en une sortie par gaine technique dans le plus gros diamètre et à raccorder sur les attentes en toiture. Toutes les dispositions seront prises pour assurer une libre dilatation des chutes. Raccordement des chutes sur des attentes en point bas avec té de visite au pied.

Pour des raisons acoustiques, l'entreprise devra éviter, dans la mesure du possible, les dévoiements de chutes. Dans le cas contraire, l'entreprise prévoira un alourdissement des réseaux dévoyés (les réseaux dévoyés seront réalisés avec des canalisations acoustique de masse supérieure).

Les chutes ou canalisations traversant une paroi coupe-feu (mur ou un plancher) devront posséder un dispositif permettant de reconstituer cet isolement (colliers ou manchons CF par exemple). Les chutes ou canalisations en PVC NF Me avec un $\text{DN} \leq 125 \text{ mm}$ ne nécessiteront pas la mise en place de colliers ou manchons coupe-feu sauf lorsque qu'elles traversent l'enceinte (mur ou un plancher) d'un ERP du 1^{er} ou du 2^{ème} groupe.

1.2.3.3 Vidange des Appareils

Le raccordement des appareils aux chutes sera réalisé selon le diamètre approprié, compris tous accessoires et en particulier, té avec bouchon de visite pour chaque changement de direction.

1.2.4 RESEAUX HYDRAULIQUES

1.2.4.1 Généralités

Toutes les tuyauteries devront être installées avec une pente adéquate. Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange, les points hauts sur les colonnes principales seront équipés de bouteilles de purge. Toutes les dispositions seront prises pour permettre l'élimination des poches d'air et une vidange complète. Il sera prévu des vannes d'isolement au raccordement de tout appareillage. Toutes les tuyauteries en acier seront brossées et peintes avec deux couches de peinture antirouille avant pose.

Les tuyauteries seront posées sur collier avec bague de désolidarisation phonique. Une protection par fourreau sera réalisée au passage de chaque mur, plancher et cloison. Les fourreaux dépasseront de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi. Les canalisations seront protégées par un résilient certifié d'une épaisseur minimum de 5 mm. Celui-ci dépassera largement ($\geq 100\text{mm}$) de part et d'autre de la paroi concernée.

Le cheminement des réseaux devra être optimisé pour limiter les pertes de charge et les longueurs de réseau. La perte de charge linéaire dans les tuyauteries devra être inférieure à 15 mmce par mètre. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

1.2.4.2 Supportage

Les supports de réseaux en plafond seront en principe du type trapèze. Les suspensions seront réalisées par des rails fixés à des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur. Les tiges devront rester en position verticale. Les suspensions par chaînes sont interdites. Les supportages par fixation directe sur les réseaux sont également interdits. Les réseaux et leur supportage seront désolidarisés de leur support par des caoutchoucs ou par tout autre matériau absorbant les vibrations éventuelles. L'écartement des supports respectera les préconisations des DTU ou avis technique le cas échéant.

Les supports en terrasse seront disposés sur des plots ne perçant pas l'étanchéité. Tous les réseaux et leur supportage seront désolidarisés de leur support par des caoutchoucs ou par tout autre matériau absorbant les vibrations éventuelles.

1.2.4.3 Compensation des Dilatations

Lors de la fixation des tuyauteries, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre ou de l'acier liée aux variations de température.

Lorsque le tracé de la tuyauterie ne permet pas le rattrapage des dilatations, celles-ci devront être compensées par des lyres de préférence à tout autre dispositif. Si la place disponible est limitée, on utilisera des compensateurs à rotule ou axiaux à soufflet.

1.2.4.4 Calorifuge

Le calorifuge concerne l'ensemble des canalisations (sauf liaisons terminales apparentes) d'eau chaude (et d'eau glacée le cas échéant). La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements.

Toutes les tuyauteries d'eau chaude (et d'eau glacée le cas échéant) seront calorifugées. Les vannes, la robinetterie en général, ainsi que les brides seront calorifugées. La fermeture du revêtement se fera par ruban adhésif. Les pièces spéciales (coudes, tés, etc.) seront préformées à partir du même matériau. Il sera nécessaire de lier l'isolation des pièces spéciales et celle des tuyauteries. Les calorifuges prévus en extérieur, en toiture notamment, seront pourvus d'une finition par revêtement de surface adapté.

1.2.4.5 Canalisations en Encastrées

Les canalisations encastrées seront réalisées soit en cuivre recuit, soit en tube multicouche, soit en tube polyéthylène réticulé (PER) avec barrière anti-oxygène (BAO) sous fourreau à la condition que ces canalisations soient sous avis technique en cours de validité et sous réserve de l'accord du bureau d'études pour ces derniers.

Le dimensionnement du fourreautage devra être d'un diamètre intérieur supérieur d'un tiers au diamètre extérieur du tube (jeu entre tube et fourreau supérieur à 30%). Les canalisations encastrées en tube cuivre recuit seront protégées par une gaine annelée. Aucune jonction ne sera tolérée en dalle.

Les différentes boucles seront munies chacune d'un robinet d'isolement repéré et d'un té d'équilibrage, qui seront groupés sur des paires de collecteurs en métal non ferreux (pré-montés et testés en usine), équipés chacun d'un boisseau de vidange et d'un purgeur manuel.

1.2.4.6 Liaisons aux Appareils

Les branchements des tuyauteries à tous les appareils devront être réalisés de façon telle que le démontage des éléments amovibles comme les batteries d'échange, par exemple, puisse se faire sans entraîner le démontage des dispositifs de régulation, de la robinetterie et des accessoires. Les éléments de tuyauteries placés sur le passage des éléments amovibles devront être démontables.

Afin d'éviter la transmission aux tuyauteries des vibrations générées par certains équipements, on utilisera des manchettes souples en caoutchouc renforcé, type *Dilatoflex* ou équivalent.

1.2.4.7 Equilibrage

Après rinçage de l'installation, l'entreprise procédera à un équilibrage complet de l'installation avec un réglage du débit à 5%. L'équilibrage complet sera notifié par écrit avec localisation et sera fourni par l'entreprise dans les DOE.

1.2.4.8 Essais

Les réseaux et les appareils d'échange seront nettoyés et rincés avant leur mise en fonctionnement. Chaque circuit devra subir l'épreuve de pression avant son acceptation. La pression d'épreuve devra être au minimum de 2 fois la pression de fonctionnement. Une recherche de fuite sera faite pendant les essais.

Remarque : La pression d'épreuve supérieure à la pression nominale ne concernera uniquement les réseaux neufs ou rénovés.

1.2.5 RESEAUX FLUIDE FRIGORIGENE

1.2.5.1 Généralités

Le raccordement entre le groupe extérieur et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur et d'un diamètre adapté à l'utilisation du fluide frigorigène utilisé.

Tous les raccordements seront réalisés par brasures argent et impérativement sous flux d'azote. Une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tous risques d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits. Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure.

Toutes les dérivations seront réalisées par des raccords type dérivation ou collecteur. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Les tuyauteries seront posées sur collier avec bague de désolidarisation phonique. Une protection par fourreau sera réalisée au passage de chaque mur, plancher et cloison. Les fourreaux dépasseront de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi. Les canalisations seront protégées par un résilient certifié d'une épaisseur minimum de 5 mm. Celui-ci dépassera largement ($\geq 100\text{mm}$) de part et d'autre de la paroi concernée.

Pour le franchissement du joint de dilatation, il sera prévu de réaliser les réseaux sous fourreaux continus encastrés en dalle.

1.2.5.2 Longueur de distribution

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par le fabricant. La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

1.2.5.3 Liaisons aux Appareils

Les branchements des tuyauteries à tous les appareils devront être réalisés de façon à permettre le démontage des éléments amovibles. Les éléments de tuyauteries placés sur le passage des éléments amovibles devront être démontrables.

1.2.5.4 Supportage et Cheminement

Les conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 1,5m (au maximum). Ils emprunteront les gaines techniques et les faux plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge et les longueurs de réseau.

Les chemins de câbles seront fixés à des tiges métalliques filetés permettant le réglage en hauteur et seront désolidarisés du support par des profilés caoutchouc. Les tiges devront rester en position verticale. Les suspensions par chaînes sont interdites.

Les supports en terrasse seront disposés sur des plots ne perçant pas l'étanchéité. Tous les réseaux et leur supportage seront désolidarisés de leur support par des caoutchoucs ou par tout autre matériau absorbant les vibrations éventuelles. Les chemins de câbles en toiture seront galvanisés à chaud et capotés.

1.2.5.5 Compensation des Dilatations

Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température.

Lorsque le tracé de la tuyauterie ne permet pas le rattrapage des dilatations, celles-ci devront être compensées par des lyres de préférence à tout autre dispositif. Si la place disponible est limitée, on utilisera des compensateurs à rotule ou axiaux à soufflet.

1.2.5.6 Calorifuge

Toutes les tuyauteries de fluide frigorigène seront calorifugées. Les bouchons, les raccords en général, seront calorifugés. La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements. La fermeture du revêtement se fera par ruban adhésif. Les pièces spéciales (coudes, tés, etc.) seront préformées à partir du même matériau. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords et celle des tuyauteries. Les calorifuges prévus en extérieur, en toiture notamment, seront pourvus d'une finition par revêtement de surface adapté.

1.2.5.7 Essais

Les réseaux seront mis sous pression d'azote. Chaque circuit devra subir l'épreuve de pression avant son acceptation. La pression d'épreuve sera définie par le fabricant. Le test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes des unités extérieures fermées. Une recherche de fuite sera faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation sera demandée) et laissée au vide jusqu'à la mise en route.

1.2.5.8 Zone ERP

L'entreprise sera tenue de fournir, en phase exécution, une note de calcul qui comprendra un mètre précis de l'installation desservant chaque zone ERP, branche par branche (avec les longueurs pour chaque diamètre) afin de calculer la charge frigorifique de chaque ensemble et de vérifier le respect des obligations définies dans la norme NF EN 378.

1.2.5.9 Mise en Service

L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

Un mètre précis de l'installation sera effectué, branche par branche (longueur et diamètre) avant la mise en service afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur. L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.

1.2.6 RESEAUX AERAIQUES

1.2.6.1 Généralités

L'installation de ventilation sera réalisée conformément à la note de calcul du dimensionnement de celle-ci, établie par l'entreprise titulaire du lot, selon les dispositions prévues dans le DTU 68.1, 68.2 et 68.3).

L'installation de ventilation respectera les normes XP P 50-410 (DTU 68-1) et NF P 50-411-1 et 2 (DTU 68-2) et NF P 50-413-1-1-1 (DTU 68.3) notamment en ce qui concerne l'implantation des équipements ou équipements et leurs accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance.

La conception de la ventilation devra respecter les recommandations de conception de l'annexe A de la norme NF EN 13779 de juillet 2007. Un équilibrage des antennes principales de ventilation devra être effectué (à l'aide d'un PV d'équilibrage par exemple) et les préconisations de conception de la norme NF EN 13779 de juillet 2007 devront être respectées.

Tous les conduits collectifs seront réalisés en matériau rigide, à l'exception des piquages (vers les diffuseurs) situés dans une gaine technique ou un plénum qui peuvent être réalisés en matériau métallique flexible. Le réseau collectif et les piquages individuels disposeront de tous les éléments (trappe de visite, bouchon de pied de colonne, etc.) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.

1.2.6.2 Matériaux Constitutifs

En présence de laine minérale, celles-ci seront certifiées EUCB. Les entreprises devront mettre à dispositions les informations disponibles sur les risques d'émissions de fibres et particules cancérogènes classées CMR1 des produits et matériaux utilisées dans l'opération et en contact avec l'air intérieur.

Les entreprises devront mettre à disposition, quand elles existent, les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) des produits de construction, notamment les indicateurs sur la qualité de l'air, se rapportant à la structure, l'enveloppe, le cloisonnement et les revêtements intérieurs relatifs à leurs lots, en référence à l'application de la norme NFP01-010.

1.2.6.3 Autocontrôles

L'entreprise titulaire du lot ventilation réalisera un autocontrôle de l'ensemble de l'installation, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages.

Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle est indispensable dans lequel figure la traçabilité des différents points vérifiés. L'entreprise devra fournir à minima une justification des pressions (ou dépression) au droit des diffuseurs de soufflage et de reprise les plus favorisés et au droit des diffuseurs de soufflage et de reprise les plus défavorisés afin de confirmer les plages de pression (ou de dépression) effectives et ainsi confirmer les débits de ventilation.

1.2.6.4 Groupes et Centrales

Les groupes moto-ventilateur seront facilement accessibles depuis les communs, et dans le cas de groupes non situés en terrasses, les dimensions des passages d'accès seront suffisantes pour assurer les interventions de vérifications, d'entretien et de maintenance dans de bonnes conditions de sécurité. Les accès au caisson de ventilation devront être dimensionnés pour le passage du caisson en cas de maintenance.

Le démontage du caisson ventilateur comme celui du caisson de récupération doit être réalisable sans nécessiter la déconnexion du réseau aéraulique afin d'effectuer facilement les interventions courantes d'entretien et de maintenance.

L'enveloppe des caissons et centrales de traitement d'air sera à minima de classe d'étanchéité L2 conformément à la norme NF EN 1886. Le justificatif de la classe d'étanchéité sera à fournir avant l'intervention sur le chantier.

1.2.6.5 Gaines Métalliques

Les réseaux devront être conçus de façon à présenter la perte de charge minimum. Ceci est en particulier valable pour les coudes et accessoires. Les gaines et les accessoires devront présenter le maximum de rigidité et d'étanchéité en cours de fonctionnement.

Des registres manuels seront prévus partout où cela est nécessaire de façon à contrôler la répartition des débits. Les gaines seront disposées de façon à laisser une hauteur libre suffisante pour les circulations, en particulier dans les locaux techniques.

En amont et en aval de chaque appareil et après chaque piquage, il sera prévu des trous d'accès bouchonnés pour l'introduction des appareils de mesure. Les coupures anti-vibratiles ou les rattrapages de dilatation seront réalisés par interposition de manchettes souples en toile néoprène ou en caoutchouc.

L'entreprise prévoira la mise en place des trappes et regard de visite nécessaires pour l'entretien ultérieur en tout point de l'installation de ventilation conformément aux exigences de la norme NF EN 12097.

De manière générale la nature et le type de conduits (lisse ou spiralé par exemple), leur épaisseur et leurs raccords devront être adaptés à la nature et aux caractéristiques du fluide transporté (température, polluants...).

1.2.6.6 Gaines en Tôle

Suivant NF P 50 401 pour les conduits circulaires :

- Jusqu'au 160 inclus :	5/10 mm,
- Du 200 au 315 inclus :	6/10 mm,
- Du 355 au 500 inclus :	8/10 mm.

Les gaines en tôle rectangulaires auront les épaisseurs minimums suivantes :

- Largeur 0 à 600 mm :	8/10 mm,
- Largeur 601 à 1200 mm :	10/10 mm.
- Largeur 1201 à 1800 mm :	12/10 mm.
- Largeur 1801 à 2400 mm :	15/10 mm.

Toutes les jonctions seront réalisées par manchettes et devront être scellées avec un mastic spécial résistant au vieillissement ou avec tout autre dispositif assurant la même garantie avec une étanchéité parfaite.

1.2.6.7 Gaines Flexibles

Les gaines flexibles seront exclusivement utilisées pour le raccordement des réseaux à des équipements terminaux tels que boîtes de mélange ou de détente, diffuseur... Les longueurs seront limitées au minimum. Les éléments nécessitant une isolation thermique devront être fournis d'usine avec un matelas en laine de verre ou minérale de 20 mm d'épaisseur minimum. L'isolation sur chantier est interdite. Comportement au feu : MO (un procès-verbal sera exigé).

Les raccords aux équipements seront réalisés par colliers de serrage type *Serflex* ou équivalent. Le raccordement entre deux gaines flexibles est interdit.

1.2.6.8 Supportage

Pour toutes les gaines, la distance maximum admissible entre deux supports sera de 2,5 m. Dans tous les cas, un ou plusieurs supports devront être prévus à proximité des coudes, des piquages et des appareils montés sur gaine.

Les supports de réseaux en plafond seront en principe du type trapèze. Les suspensions seront réalisées par des rails fixés à des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur. Les tiges devront rester en position verticale. Les suspensions par chaînes sont interdites. Les supportages par fixation directe sur les gaines sont également interdits. Les gaines et leur supportage seront désolidarisés de leur support par des caoutchoucs ou par tout autre matériau absorbant les vibrations éventuelles.

Les supports des gaines en terrasse seront disposés sur des plots ne perçant pas l'étanchéité. Tous les réseaux et leur supportage seront désolidarisés de leur support par des caoutchoucs ou par tout autre matériau absorbant les vibrations éventuelles.

Dans le cas de gaines possédant quatre faces visibles de $ms < 200 \text{ kg/m}^2$, les conduits et/ou canalisations devront être totalement indépendants des parois de la gaine et fixés aux planchers par le biais d'un support antivibratile.

1.2.6.9 Mise en Œuvre – Essais

Toutes les gaines devront être nettoyées intérieurement avant leur montage. Après montage, les réseaux devront être soumis à des essais d'étanchéité. La pression d'épreuve sera au moins égale à la hauteur manométrique maximum du ventilateur.

Les fuites éventuelles seront détectées par produit fumigène. Après avoir complété le montage, l'installateur devra faire fonctionner chaque réseau pendant 6 heures au moins, les bouches et les diffuseurs ayant été préalablement démonté.

1.2.6.10 Caractéristiques de Fonctionnement des Gainés

- | | |
|--|-----------|
| - Température limite autorisée | 50°C, |
| - Vitesse maximum dans les gaines verticales | 5 m/s, |
| - Vitesse maximum dans les gaines horizontales | 6 m/s, |
| - Pression statique maximum autorisée | 50 mm CE, |
| - Dépression statique bouche maximum autorisée | 10 mm CE. |

1.2.6.11 Conformité Acoustique

Les ventilateurs devront être montés sur supports vibratile sur site ou par fabrication. Ils devront être placés dans des caissons ou locaux insonorisés.

Le type de ventilateur, le choix de son point de fonctionnement à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas les exigences réglementaires ou la performance visée.

1.2.6.12 Bouche Extraction et Régulateurs de Débit

Le nettoyage du module de régulation des bouches ne nécessitera pas le démontage de la liaison bouche / conduit et pourra être effectué facilement par l'utilisateur, y compris pour accéder à la bouche. La bouche ne sera pas placée derrière un autre équipement ou des canalisations. Chaque régulateur de débit devra être accessible pour réglage et nettoyage.

1.2.6.13 Isolement Coupe-Feu

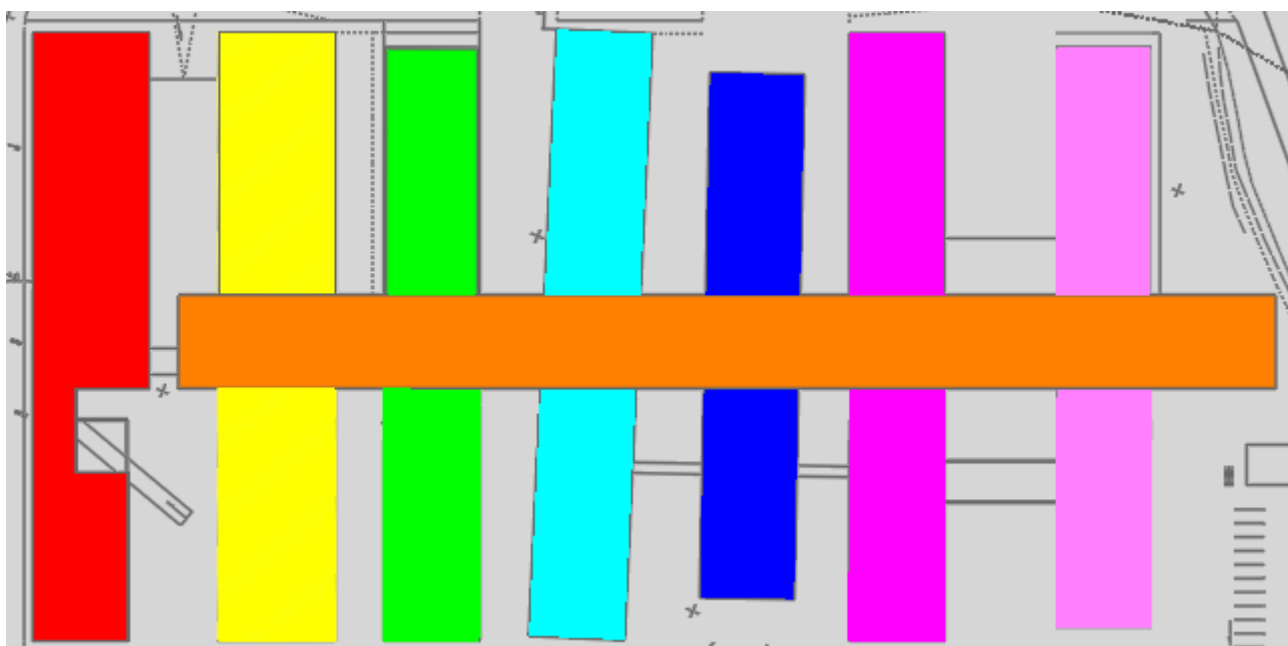
Les conduits aérauliques traversant des parois résistant au feu devront assurer un coupe-feu de traversées similaire au degré CF de ces parois ($\geq \text{Ø}125 \text{ mm}$).

2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

2.1 GENERALITES

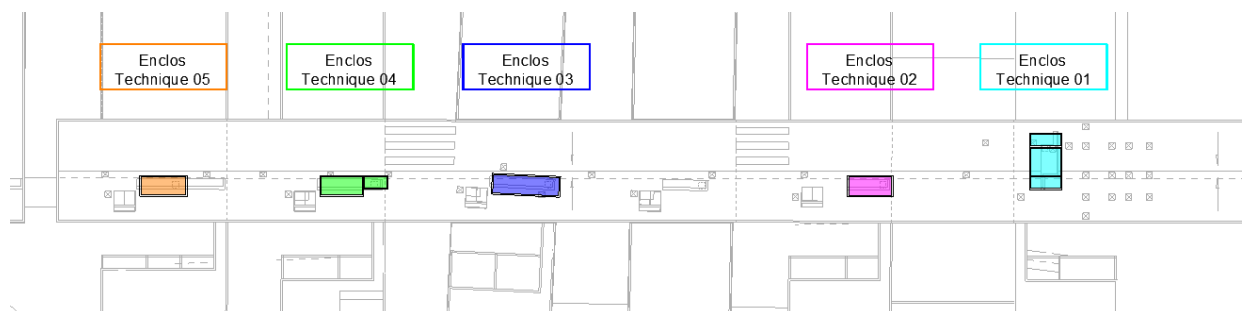
Le présent document a pour objet de fournir aux entreprises soumissionnaires les principes de conception des travaux de déposes / reposes des installations chauffage / refroidissement, ventilation relatifs à la rénovation de l'étanchéité des barrettes 1 à 8 de la faculté des métiers AGC à BRUZ (35).

- Barrette 1 (rouge)
- Barrette 2 (jaune)
- Barrette 3 (vert)
- Barrette 4 (cyan)
- Barrette 5 (bleu)
- Barrette 6 (violet)
- Barrette 7 (rose)
- Barrette 8 (orange)



L'offre de l'entreprise sera obligatoirement décomposée en fonction des espaces indiqués ci-dessus conformément à la trame du DPGF. En complément, les montants des prestations signalées en « Travaux preneurs » dans le présent descriptif devront être signalés clairement et exhaustivement dans chaque devis.

Les équipements techniques sont situés principalement dans les enclos « techniques » repérés ci-dessous.



Remarque 1 : Afin d'assurer une exécution conforme aux exigences de ce cahier des charges et aux attentes de la maîtrise d'œuvre / maîtrise d'ouvrage, le présent lot prévoira de communiquer à la Maîtrise d'Œuvre les fiches techniques de chaque composant proposé avant commande.

Remarque 2 : Le présent prévoira un fourreautage des câbles en toiture terrasse assurant une protection contre les intempéries et les UV.

Remarque 3 : Les fixations des équipements devront être prévues pour un effort appliqué dans certaines directions (PS92, article 7.1).

Remarque 4 : L'ensemble des équipements installés devront respecter la directive européenne ERP 2018. Le cas échéant des ajustements de ce présent cahier des charges s'avéreront peut-être nécessaire. L'entreprise s'engage à réaliser des travaux en parfaite conformité avec cette directive.

2.1.1 DESCRIPTION DES PRESTATIONS

De façon générale, les travaux à entreprendre pour ce projet seront les suivants :

- ⇒ La dépose et la repose des équipements existants en toiture,
- ⇒ L'adaptation des supportages suivant nécessiter,
- ⇒ Les opérations liées aux travaux,
- ⇒ Les options et les variantes décrites dans le présent document.

2.1.2 CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE CONSTRUCTION

2.1.2.1 Température Extérieure de Base - Zone Climatique

L'installation sera calculée pour des températures extérieures de base (zone H2a) conformément à la Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base (NF EN 12831). Les températures extérieures de base à considérer dans les calculs sont les suivantes :

- | | |
|---|------|
| ➤ Température extérieure sèche hiver : | -4°C |
| ➤ Hygrométrie relative extérieure hiver : | 90% |
| ➤ Température extérieure sèche été : | 28°C |
| ➤ Hygrométrie relative extérieure été : | 40% |

2.1.3 ETUDE THERMIQUE REGLEMENTAIRE

2.1.3.1 Performance

Les travaux de rénovation sont soumis à la réglementation thermique existant par élément. Elle est basée sur le respect des caractéristiques minimales de l'arrêté du 3 mai 2007 modifié à compter du 1^{er} janvier 2018 par l'arrêté du 22 mars 2017. Ces arrêtés définissent les exigences de la réglementation thermique « par élément », en application de l'article R.131-28 du Code de la construction et de l'habitation.

Chaque entreprise intervenant sur ce dossier devra prendre en compte ces données dans le chiffrage de son offre. L'entreprise devra respecter, dans ses choix de matériels et dimensionnements, les prescriptions du présent descriptif et des arrêtés.

2.1.3.2 Etanchéité à l'air

L'étanchéité à l'air étant un des paramètres déterminant la performance énergétique du bâtiment, il est en conséquence demandé à chaque entreprise d'apporter le plus grand soin dans ses interventions, pour ne pas altérer la totale étanchéité à l'air du bâtiment.

Cette contrainte est notamment très importante dans la mise en œuvre des différents ouvrages assurant l'étanchéité à l'air, mais aussi dans les interventions postérieures susceptible d'altérer cette barrière étanche globale du bâtiment. Aussi les précautions suivantes seront à prendre :

- Eviter au maximum les percements ou traversées de cette barrière, en privilégiant les passages et la distribution à l'intérieur du volume étanche et chauffé,
- Le cas échéant, pour les traversées vers l'extérieures inévitables, toutes les dispositions devront être prises pour assurer la parfaite étanchéité de celles-ci. Des dispositifs faisant l'objet d'agrément devront assurer et/ou compléter l'étanchéité de ces traversées.

La totalité des corps d'état du "bâti" étant concernée, une très grande coordination entre ceux-ci est nécessaire, et devra faire l'objet de mise au point préalable, en n'occultant jamais les interventions des lots précédents ou des lots suivants chaque intervention.

Pour ce projet, l'étude thermique réglementaire n'exige pas de mesure de la perméabilité à l'air de l'enveloppe.

2.1.3.3 Isolants et Calorifuges

Tous les isolants et calorifuges devront faire l'objet d'une qualification *Acermi*. Les menuiseries et les parois vitrées devront faire l'objet d'une certification, ou d'un avis technique favorable, permettant de connaître leur performance thermique.

Afin de maintenir les performances thermiques du bâtiment, l'entrepreneur du présent lot utilisera obligatoirement un Thermocutter et/ou le passage des réseaux par aiguille chauffante pour découper l'isolant PSE des doublages.

2.1.4 SYNTHESE

2.1.4.1 Généralités

Une coordination sans faille sera exigée entre les différents lots techniques et architecturaux afin d'assurer une parfaite exécution des travaux et anticiper les problèmes en phase chantier. Au démarrage du chantier, et tout au long de celui-ci, des réunions de synthèse seront organisées entre les différentes parties concernées.

Le présent lot aura à sa charge la réalisation de la synthèse technique d'exécution avec les autres corps d'états. Le présent lot prévoira, en début de chantier, la réalisation de plans de synthèse pour localiser et valider les émergences en toitures, les alimentations électriques spécifiques, les supportages d'équipements, les descentes de charges, les réservations, les chevêtres...

Remarque : Des jeux de plans papier et PDF seront envoyés régulièrement à la maîtrise d'œuvre et notamment aux BET concernés pour le suivi de l'exécution, conformément au CCA/CCAP.

2.1.5 ACOUSTIQUE

2.1.5.1 Généralités

Les exigences décrites ci-après, concernant la puissance acoustique des appareils et les dispositifs acoustiques à mettre en œuvre, devront être respectées. Le choix des équipements techniques, les dimensionnements et les adaptations éventuelles des matériels préconisés dans ce présent descriptif garantiront les objectifs acoustiques fixés. L'entreprise devra fournir tous les justificatifs, notes de calculs et mesures éventuelles pour justifier l'atteinte de ces objectifs.

2.1.5.2 Bruits d'Équipements dans les Locaux

L'acoustique des immeubles de bureaux ne fait l'objet d'aucune exigence réglementaire. En revanche, elle est encadrée par le référentiel normatif de la norme NF S31-080 "Bureaux et espaces associés".

Les exigences acoustiques dépendent du type de pièces dans un immeuble de bureaux et selon trois niveaux de performance rapport à leur degré d'exigence acoustique (réverbération, intelligibilité de la parole, confidentialité ...).

Selon le type de pièces et le niveau de confort acoustique, le bruit d'équipement devra respecter un seuil, soit en termes de niveau sonore en dB(A) pour le niveau courant, soit à partir de réseau de courbes NR pour les niveaux « performant » et « très performant ».

Le niveau de performance retenu sera le niveau minimum dit « courant ». Le niveau de pression acoustique normalisé (LnAT), du bruit engendré par le fonctionnement des équipements collectifs du bâtiment ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

- Bureaux (individuel, collectif), circulations : 45 dB(A),
- Salle réunion, espace de détente : 40 dB(A),

2.1.5.3 Acoustiques Extérieures

Les équipements mis en œuvre devront permettre le respect des émergences réglementaires vis-à-vis du voisinage (cf. Décret n°2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage).

Les bruits générés par l'activité du projet (bruit des installations techniques notamment) ne doivent pas modifier significativement l'environnement sonore du site. Pour un fonctionnement continu des équipements techniques, les niveaux sonores émis par le projet devront d'une part assurer le respect des émergences globales dans le voisinage, à savoir :

- 3 dB en période nocturne (22h-7h)
- 5 dB en période diurne (7h-22h)

D'autre part, assurer le respect des règles d'émergence par bandes de fréquences à l'intérieur des pièces principales des habitations voisines :

- 7 dB de 125 Hz à 250 Hz
- 5 dB de 500 Hz à 4000 Hz

Des mesures de niveaux sonores initiaux sont nécessaires à la réalisation des études techniques. Ces mesures de niveaux sonores sont indispensables pour déterminer les niveaux de bruit résiduel sur site qui servent de base au dimensionnement de l'enveloppe du bâtiment et des équipements techniques. Si elles n'ont pas déjà été faites, celles-ci devront être réalisées sur site à la charge du maître d'ouvrage, avant le démarrage du chantier.

En l'absence de mesures nous ne pouvons garantir que les équipements techniques préconisés ci-après respectent les émergences réglementaires. Une étude acoustique est en cours de réalisation.

Remarque : Les niveaux de bruits d'équipements LnAT (en dB(A)) représentent exclusivement l'apport dû au fonctionnement des équipements techniques ; l'apport des façades (pouvant augmenter le bruit de fond dans les espaces) ne doit pas être considéré ici. Ceci sous-entend que les niveaux de bruits d'équipements visés sont différents du bruit de fond effectif dans les espaces. Par exemple, un niveau de bruit d'équipements de 40 dB(A) ne signifie pas un bruit de fond de 40 dB(A). En effet, si l'apport des façades est également de 40 dB(A), le bruit de fond résultant sera de 43 dB(A).

2.1.6 CONDITIONS D'INTERVENTION

2.1.6.1 Généralités

La maîtrise d'œuvre exécution sera assurée par l'entreprise *OB Ingénierie* et comprendra le pilotage des travaux. En complément de ce maître d'œuvre, *Icofluides Ingénierie* a une mission de visa technique et de suivi périodique jusqu'à la réception du bâtiment.

Les travaux se déroulant en partie sur un site existant, l'entreprise devra prévoir l'ensemble des saignées, des petites percements, compris dalle et voile béton, fourreaux, rebouchages et calfeutrements nécessaires aux passages de ses réseaux, conformément aux limites de prestations définies dans le présent document.

2.1.6.2 Planning

Le présent lot devra respecter le planning et le phasage établi par le maître d'œuvre exécution et le maître d'ouvrage. Les travaux de chaque toiture seront phasés par zone.

Une coordination sans faille sera exigée entre le présent lot et les lots « Etanchéité » « Serrurerie » et « Electricité CFO-CFA ». Des synthèses et plannings communs seront réalisés en début de chantier pour convenir des dates et des zones d'interventions.

2.1.6.3 Visite des lieux

L'entreprise effectuera **obligatoirement** une visite détaillée des installations existantes du site, afin de prendre en compte l'ensemble des travaux nécessaires à la bonne réalisation du chantier et des prestations demandées dans le présent document. Cette prestation est obligatoire pour la réponse à l'appel d'offre et indispensable pour l'établissement des offres. L'ensemble des prestations et adaptations sur les installations existantes nécessaires au bon fonctionnement des installations décrites dans le présent descriptif devra être intégrés au devis.

Remarque : La date de la visite sur site est à définir.

2.1.7 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

L'entreprise s'assurera que les produits et équipements techniques relatifs au présent lot sont simples, standardisés et robustes. Elle s'assurera également que les interventions d'entretien et de maintenance relatives à ces systèmes, y compris pour le remplacement de tous les équipements, peuvent être effectuées sans gêner les occupants. Les dispositions nécessaires seront prises afin de permettre un accès aisé aux équipements. L'accès aux organes de réglage de ces systèmes devra également être possible. L'entreprise fournira une note précisant la fréquence et le type d'entretien à effectuer sur tous les équipements installés.

Pour les équipements nécessitant une programmation des paramètres de confort et / ou des temps de fonctionnement, l'entreprise réglera de façon optimisée et dans le respect des réglementations en vigueur l'ensemble des équipements à la livraison du site. Cela permettra d'anticiper la future exploitation du site et d'en limiter au maximum les impacts environnementaux. Une vérification sur site aura lieu à la livraison.

2.1.8 CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES ET ORGANISATION DE CHANTIER

Le présent lot devra prendre connaissance du Cahier des Clauses Administratives (CCA/CCAP) et du CCTP du lot « Dispositions communes » ainsi que de leurs annexes joint à la consultation pour l'établissement de son offre.

Les prix du marché sont réputés comprendre notamment les dépenses communes de chantier ainsi que l'ensemble des prescriptions décrites au Plan Général de Coordination établi par le coordonnateur SPS afin que les travaux se déroulent conformément aux règles de sécurité et de prévention de la santé.

2.1.9 ACCESSIBILITE PMR

Pour information et à respecter impérativement : Tous les systèmes de commandes seront manœuvrables assis et debout et situés à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m par rapport au sol.

2.1.10 INSTALLATION DE CHANTIER

L'entreprise prévoira dans son offre l'alimentation en eau du chantier. Elle prévoira un raccordement sur l'existant ainsi qu'un sous comptage permettant une facturation de la consommation pour la durée du chantier.

Depuis le branchement existant, l'entreprise prévoir l'alimentation en eau provisoire de la base vie y compris raccordement et l'alimentation d'un point de puisage en toiture sur chaque barrette en fonction de l'avancement des travaux. L'entreprise prévoira, pour le puisage, la mise en place d'un robinet de puisage en laiton.

L'entreprise devra prévoir également l'évacuation PVC de la base vie jusqu'au regard existant en parking. L'entreprise devra toutes les sujétions de raccordement y compris dispositif de traitement des effluents éventuel.

2.1.11 ACCES AU SITE

L'entreprise devra prévoir toutes les dispositions dues à la sécurisation du site mise en place par le maître d'ouvrage.

- Enregistrement des salariés auprès du service administratif du bâtiment,
- Demande de permis feu hebdomadaire auprès des services compétent,
- Autorisation des accès en dehors des horaires d'ouverture si nécessaire.

Remarque : Les accès et circulations autorisés dans les bâtiments seront balisés sur site par des protections au sol. Il est strictement interdit aux entreprises d'accéder aux espaces non balisés.

2.1.12 TRAVAUX EN SITE OCCUPE

L'attention des entreprises est attirée sur la destination des locaux et les conditions d'hygiène et de nettoyage qui en découlent. Le chantier se trouvant en site occupé, les entreprises sont priées de prendre toutes dispositions nécessaires afin de réduire au maximum les gênes qu'elles pourraient créer aux personnels et au fonctionnement du site.

L'entreprise mettra en œuvre les moyens matériels et humains pour assurer une utilisation constante des locaux à l'exception des zones d'intervention (suivant plan de phasage). Les travaux bruyants (perçements...) seront conduits de façon à limiter au maximum les nuisances (le cas échéant à regrouper et à réaliser sur temps courts). Des équipements de découpe avec aspiration à la source sont à privilégier pour limiter la poussière.

Les travaux seront réalisés principalement en heures de jour sauf mention explicitement contraire ou intervention d'urgence. Aucun supplément ne sera accordé pour les heures supplémentaires, travail de nuit ou travail pendant les week-ends ou jours fériés qui seront à prévoir pour certaines opérations. Hors cas particulier, l'accès du personnel de l'entreprise en dehors de la zone délimitée du chantier est strictement interdit. Le personnel des entreprises exécutant des travaux dans l'enceinte de l'établissement devra respecter le règlement de sécurité de celui-ci.

Les coupures électriques éventuelles, nécessaires aux raccordements des nouvelles installations, seront les plus courtes possibles et auront lieu obligatoirement en concertation et avec accord du maître d'ouvrage. Un calendrier d'exécution sera tenu à jour en permanence sur le chantier. Un reporting des interventions susceptibles d'impacter les utilisateurs sera réalisé à l'avancement. La fréquence sera variable en fonction des événements.

L'entreprise privilégiera dans la mesure du possible des méthodologie d'intervention sans risque de propagation d'incendie. Soudures / brasures / lapidaires (points chaud) à éviter au maximum : Sertissage et découpes à froid à privilégier. **En cas de point chaud, un permis feu sera exigé.**

Remarque : Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des installations provisoires nécessaires à la réalisation des travaux induits au titre du présent marché de travaux.

2.1.13 LIVRAISONS ET GRUTAGES

L'entreprise pourra réaliser si nécessaire les livraisons directement sur site. Les livraisons d'équipements seront à annoncer 48 h minimum avant.

L'entreprise aura à sa charge le grutage de ses « équipements » si nécessaire. Les emplacements des engins de levages seront définis selon le « PIC ».

2.1.14 LIMITES DES PRESTATIONS

2.1.14.1 Lot n° 00 – Dispositions communes

2.1.14.2 Lot n° 01 – Etanchéité

Le lot « Etanchéité » aura à sa charge :

- ✓ La fourniture et la pose de chaque costière compris relevé d'étanchéité, au droit de chaque émergence de gaine de ventilation et de réseaux hydrauliques en toiture,
- ✓ L'étanchéité et l'isolation chaque Dé béton en émergence en toiture le cas échéant,
- ✓ La fourniture, la pose et l'étanchéité de chaque crosse,
- ✓ Le renforcement de l'étanchéité sur les parcours des réseaux hydrauliques,
- ✓ Le renforcement de l'étanchéité sur les parcours des réseaux de ventilation,
- ✓ La dépose et l'évacuation des dalles bétons en toiture,
- ✓ L'adaptation et les reprises des naissances EP y compris raccordement sur les descentes,
- ✓ L'installation de chantier de la base vie.

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ La réalisation de la synthèse,
- ✓ La fermeture et l'étanchéité (à l'air et à l'eau) de chaque costière après passage des gaines de ventilation et réseaux hydrauliques, compris collerette d'étanchéité au-dessus du relevé,
- ✓ La fermeture et l'étanchéité (à l'air et à l'eau) après passage des réseaux au travers de chaque édicule maçonné en émergence en toiture,
- ✓ Le dimensionnement, la localisation, la fermeture et l'étanchéité (à l'air et à l'eau) de chaque crosse,
- ✓ La réalisation de chaque support sur étanchéité des réseaux hydrauliques,
- ✓ La réalisation de chaque support sur étanchéité des réseaux de ventilation.
- ✓ L'alimentation en eau provisoire de la base vie y compris raccordement et l'alimentation d'un point de puisage,
- ✓ L'évacuation EU-EV de la base vie jusqu'au regard existant le plus proche y compris dispositif de traitement des effluents éventuel.
- ✓ La dépose et l'évacuation des dallettes bétons en toiture,
- ✓ Les percements compris rebouchages et calfeutremments,
- ✓ La fourniture des indications de charge et de localisation des équipements techniques.

2.1.14.3 Lot n° 02 – Serrurerie

Le lot « Serrurerie » aura à sa charge :

- ✓ La réalisation et la pose de la structure porteuse primaire (ancrée à la dalle béton) de chaque équipement technique en toiture,
- ✓ La réalisation et la pose d'un plancher technique de type caillebotis au droit de l'enclos technique 01.
- ✓ La réalisation et la pose de la passerelle de cheminement/franchissement des réseaux suivant besoin,

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ La réalisation de la synthèse,
- ✓ La fourniture des indications nécessaires aux dimensionnements des structures porteuses primaires de chaque équipement technique en toiture,
- ✓ La fourniture des indications de charge et de localisation des équipements techniques.
- ✓ La localisation et le dimensionnement des passerelles de cheminement/franchissement et/ou d'entretien à hauteur d'équipement en toiture pour faciliter l'entretien,

2.1.14.4 Lot n° 04 – Electricité CFO-CFA

Le lot « Electricité CFO-CFA » aura à sa charge :

- ✓ La fourniture de ses plans d'exécution en format DWG,
- ✓ La consignation des alimentations électriques dans l'armoire CVC ainsi que la dépose de l'ensemble de la distribution terminale depuis cette armoire,
- ✓ En Option, la fourniture, la pose et le raccordement de l'armoire « CVC » de l'édicule 1,
- ✓ En Option, l'alimentation 400V sur câble en attente au droit de l'armoire « CVC » de l'enclos technique 1,
- ✓ L'alimentation 220/380V sur câble en attente au droit de chaque groupe d'extraction simple flux,
- ✓ L'alimentation 400V sur câble en attente au droit de chaque groupe DRV,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit de l'extracteur de désenfumage,
- ✓ L'alimentation 380V sur câble en attente au droit du caisson d'insufflation,
- ✓ L'alimentation 230V sur câble en attente au droit du groupe extérieur mono-split,
- ✓ Le raccordement des tuyauteries métalliques à la terre du bâtiment,

Le présent lot aura à sa charge :

- ✓ La réalisation de la synthèse,
- ✓ La consignation de l'alimentation électrique au droit des équipements techniques,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de chaque équipement technique en toiture.
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de chaque groupe d'extraction simple flux,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de chaque extracteur de désenfumage,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement du caisson d'insufflation,
- ✓ La dépose, la repose et le raccordement de chaque groupe à détente directe,
- ✓ La fourniture de toutes les indications nécessaires pour garantir un fonctionnement conforme aux exigences du présent cahier des charges,
- ✓ La fourniture et la pose des tuyauteries métalliques relatives au présent lot.

Nota : En complément de ces limites de prestation, il sera demandé de vérifier le tableau de limites de prestation de l'économiste et signaler les incohérences entre les documents.

2.2 DEPOSE / REPOSE DES EQUIPEMENTS

2.2.1 PRINCIPE

2.2.1.1 Généralités

L'entreprise devra la dépose de l'ensemble des équipements techniques en toiture du présent lot. Les équipements déposés seront à déporter hors de la zone de travaux ou devront être évacués de la toiture suivant les indications de l'étancheur. Les équipements devront être stockés en toiture ou sur site, le lieu de stockage est à définir avant le démarrage des travaux.

Le présent lot devra la repose des équipements techniques déposés suivant l'état existant ainsi que l'ensemble des adaptations nécessaires.

Les équipements techniques sont situés principalement dans des « enclos techniques » en toiture. Les équipements situés dans l'enclos technique 01 seront surélevé et posé sur un plancher caillebotis à la charge du lot « Serrurerie ».

Remarque 1 : En cas de dysfonctionnement d'un équipement l'entreprise devra proposer une solution de remplacement dans les meilleurs délais.

Remarque 2 : La neutralisation et le repérage des réseaux devront être réalisés en coordination avec l'exploitant du site afin d'avoir une connaissance complète du site et de son fonctionnement.

Remarque 3 : La reprise des naissances EP suite aux éventuelles modifications n'est pas à la charge du présent lot.

2.2.1.2 Phasage

Sur chaque zone d'intervention le présent lot et lot « Electricité CFO-CFA » devront intervenir en amont du lot étanchéité. Les équipements du présent lot et la distribution hydraulique et aéraulique suivant nécessité seront déposés et évacués de la zone des travaux.

Le lot « Etanchéité » interviendra ensuite pour poser l'étanchéité en toiture, une fois que l'étanchéité est accessible pour les autres corps d'états les lots fluides pourront procéder à la repose des équipements déposés sur la zone.

Remarque : Les travaux seront dépendants des intempéries météorologiques, il appartiendra au lot « Etanchéité » de prévenir chaque jour les autres corps d'états si la continuité des travaux est incompatible avec la météo.

2.2.1.3 Arrêt temporaire

Sur chaque zone d'intervention le présent lot devra la dépose des équipements en toiture. Il n'est pas prévu la mise en place d'équipement provisoire permettant la continuité de fonctionnement des systèmes de ventilation, de chauffage / climatisation et de ventilation de désenfumage.

Le présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour limiter au maximum le temps d'interruption des équipements technique en toiture.

2.2.2 TRAVAUX DE DEPOSE / REPOSE VENTILATION MECANIQUE

2.2.2.1 Généralité

La ventilation hygiénique sera interrompue zone par zone lors de la réfection d'étanchéité. La dépose des équipements aérauliques devra être réalisée juste avant l'intervention de l'étancheur.

L'entreprise devra s'assurer de prendre toutes les dispositions nécessaires pour laisser les zones des bâtiments sans ventilation le moins longtemps possible.

Remarque 1 : L'entreprise devra en amont de toute intervention notamment sur les interventions liées à la ventilation de désenfumage avoir l'accord de la maîtrise d'ouvrage.

Remarque 2 : Les travaux de désenfumage sur les équipements de désenfumages seront à réaliser en période d'inoccupation du bâtiment. Le temps d'arrêt du désenfumage devra être réduit au maximum.

2.2.2.2 Dépose

Le présent lot prévoira la dépose de l'ensemble des équipements de ventilation ainsi que l'ensemble de la distribution aérauliques, y compris supportage. La dépose comprendra a minima la déconnexion électrique aéraulique et hydraulique de chaque équipement.

Avant toute intervention sur une zone l'entreprise devra alerter le gestionnaire du bâtiment sur les délais et la gêne occasionnée par la dépose des équipements sur chaque zone (arrêt de la ventilation hygiénique, de la climatisation...). Les équipements à déposer sont :

- ⇒ Caisson simple flux → 17 unités,
- ⇒ Caisson de compensation → 1 unité,
- ⇒ Hotte / Désenfumage → 1 unité,
- ⇒ Tourelle de désenfumage → 1 unité

Remarque 1 : L'entreprise devra prévoir sur la période des travaux, la mise hors d'eau et hors d'air de ses réseaux (aérauliques, hydrauliques, ...) au droit des pénétrations dans le bâtiment.

2.2.2.3 Repose

2.2.2.3.1 Equipement de ventilation

La repose des équipements sera réalisée à l'emplacement existant et intégrera les raccordements électriques aérauliques et hydraulique de chaque équipement en toiture ainsi que la remise en service avec test de fonctionnement et toutes sujétions.

L'entreprise prévoira le raccordement de chaque équipement de ventilation sur le câble en attente du lot « Electricité CFO/CFA ».

2.2.2.3.2 Enclos techniques 01

L'enclos technique 01 sera équipé d'un plancher de type caillebotis à la charge du lot « Serrurerie ». L'ensemble des équipements seront surélevés. L'entreprise devra prévoir toutes les adaptations nécessaires pour permettre la repose des réseaux aérauliques.

2.2.2.3.3 Installation extérieure

Les équipements inférieurs à 90 kg seront reposés sur des supports de type Rubber Foot ou équivalent.

Les équipements supérieurs à 90 kg seront installés sur une chaise métallique ou sur plancher caillebotis surélevé à 40 ou 80 cm par rapport à l'étanchéité en toiture. Le lot « Serrurerie » aura à sa charge la réalisation et la pose de la structure porteuse primaire (ancrée à la dalle béton) pour chaque équipement le nécessitant. Le lot « Etanchéité » devra l'étanchéité de chaque structure porteuse traversant l'étanchéité. Le présent lot aura à sa charge la repose du groupe extérieur sur structure porteuse primaire compris structure secondaire éventuelle. Ces derniers seront dimensionnés pour supporter le poids de l'équipement en fonctionnement.

L'installation des équipements sera réalisée de manière à faciliter les opérations d'entretien et de maintenance. Des dispositifs antivibratiles (plots ou résilients) supplémentaires seront prévus si besoin pour satisfaire les exigences du fabricant.

2.2.2.3.4 *Supportage*

Le présent lot devra le remplacement des supportages existants en toiture par des systèmes MultiFoot *Lindab* ou équivalent, posés sur matelas anti-vibratiles MFAV *Lindab* ou équivalent avec rails de supportage galva 41 x 41 mm, capuchons et tous les accessoires nécessaires.

2.2.2.4 Réseaux aérauliques

Le présent lot devra la dépose et la repose des conduits aérauliques situées en toiture de la barrette 2. L'entreprise devra également la mise en place de chapeaux de ventilation sur les conduits sans protections pare-pluie.

2.2.2.5 Adaptation de la distribution aéraulique

2.2.2.5.1 *Généralité*

L'entreprise devra les adaptations nécessaires au raccordement aéraulique et le remplacement des conduits ou accessoires défectueux.

2.2.2.5.2 *Manchette souple*

L'entreprise devra le remplacement des manchettes souples vétustes au droit des caissons de ventilations.

2.2.2.5.3 *Réseaux*

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé, agrafés en spirales et réalisés selon la norme NF - 50.401 pour les conduits circulaires. Ils seront fixés à l'aide de colliers et de feuillards, raccordés par des pièces de raccordement livrées d'usine. Les conduits seront circulaires, rectangulaires ou oblongs suivant plans. Les conduits rectangulaires et oblongs seront supportés par des rails de suspension fixés à des tiges filetées compris toutes sujétions.

Les accessoires circulaires seront équipés de joints d'étanchéité pour faciliter la mise en œuvre et la qualité d'étanchéité (joints à bord retourné pour des diamètres compris entre 125mm à 315mm, et joint bi dureté pour des diamètres compris entre 355mm et 560mm). La gamme à joint possède une étanchéité classe C selon la norme NF-EN 12-237.

Le lot « Etanchéité » aura à sa charge la fourniture et la pose de chaque costière compris relevé d'étanchéité, au droit de chaque émergence de gaine de ventilation en toiture. Le présent lot aura à sa charge la fermeture et l'étanchéité (à l'air et à l'eau) de chaque costière après passage des réseaux, compris collerette d'étanchéité au-dessus du relevé.

Lorsque les émergences de gaines de ventilation sont trop proches d'autres émergences, le lot « Etanchéité » aura à sa charge la réalisation de Dé béton au droit de l'émergence en toiture suivant les indications et dimensionnements du présent lot. Le lot « Etanchéité » aura à sa charge l'étanchéité et l'isolation de chacun des Dés bétons. Le présent lot aura à sa charge la fermeture et l'étanchéité (à l'air et à l'eau) après passage des réseaux au travers de chaque édicule.

L'entreprise se rapprochera du corps d'état « Serrurerie / Métallerie » pour les éventuelles interactions entre les réseaux aérauliques en toiture et les garde-corps afin de valider les adaptations ou interruptions des équipements en respectant les règles de sécurité imposée par les réglementations et le coordinateur SPS.

Pour les traversées de dalles, la liaison béton ou bac acier / conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores. Les traversées de plancher seront rebouchées soigneusement après mise en place d'un matelas isolant sur le pourtour du conduit.

2.2.2.5.4 Isolation Conduits

Les conduits rectangulaires en extérieur (entre CTA et bâtiment) du caisson de compensation seront isolés en interne avec du Cleantec A2 France Air ou équivalent (phonique et thermique), soit un panneau de laine de verre (ép. 40 mm avec $R \geq 1.20$ pour le soufflage/reprise) revêtu, sur la face en contact avec l'air, d'un tissu de verre noir. Il sera fixé par des profilés métalliques aux raccords longitudinaux. L'isolant aura un classement au feu M0 avec un dégagement de fumée classé F1.

Remarque : Les sections de gaines devront être calculées en tenant compte de l'épaisseur d'isolant.

2.2.3 TRAVAUX DE DEPOSE / REPOSE DETENTE DIRECT

2.2.3.1 Généralité

Le présent lot devra prévoir la dépose avec repose des équipements à détente directe indiqués ci-dessous :

- Un mono-split situé en toiture de la barrette 1.
- Un groupe MR Slim en toiture de la barrette 8 dans l'enclos technique 02.

2.2.3.2 Dépose

L'entreprise devra prévoir à minima pour la dépose de chaque système à détente directe la déconnexion électrique, le tirage au vide de chaque circuit frigorifique avec consignation du fluide, la dépose des équipements (unité extérieure et/ou unité intérieure selon les cas), la dépose des canalisations si nécessaire et toutes sujétions. Les équipements non-réutilisés seront à évacuer et à recycler par le présent lot.

2.2.3.3 Repose

2.2.3.3.1 Unités extérieures

La repose des équipements sera réalisée à l'emplacement existant et intégrera les adaptations sur les réseaux électriques et frigorifiques, le raccordement terminal des unités extérieurs, la mise sous-pression pour contrôle des fuites, le remplissage des circuits avec l'appoint éventuel de fluide, la remise en service avec test de fonctionnement et toutes sujétions.

L'entreprise prévoira le raccordement de chaque équipement sur le câble en attente du lot « Electricité CFO/CFA ».

Remarque : En cas de vétusté des réseaux, l'entreprise prévoira le remplacement des liaisons frigorifiques en toitures.

2.2.3.3.2 Installation extérieure

L'unité mono-split extérieure sera reposée sur des supports de type Rubber Foot ou équivalent.

Le groupe MR Slim sera installée sur une chaise métallique surélevé à 40 cm par rapport à l'étanchéité en toiture. Le lot « Serrurerie » aura à sa charge la réalisation et la pose de la structure porteuse primaire (ancrée à la dalle béton) pour le groupe « MR Slim ». Le lot « Etanchéité » devra l'étanchéité de chaque structure porteuse traversant l'étanchéité. Le présent lot aura à sa charge la repose du groupe extérieur sur structure porteuse primaire compris structure secondaire éventuelle. Ces derniers seront dimensionnés pour supporter le poids de l'équipement en fonctionnement.

L'installation des équipements sera réalisée de manière à faciliter les opérations d'entretien et de maintenance. Des dispositifs antivibratiles (plots ou résilients) supplémentaires seront prévus si besoin pour satisfaire les exigences du fabricant.

2.2.3.3.3 *Supportage*

L'entreprise prévoira un chemin de câbles galvanisés à chaud et capotés en toiture technique pour les supportages des liaisons existantes.

2.2.4 TRAVAUX DE DEPOSE / REPOSE RESEAU HYDRAULIQUE

2.2.4.1 Dépose

L'entreprise prévoira la dépose des réseaux hydrauliques existants en toiture de l'enclos technique 01. La dépose comprendra a minima la vidange du réseau, la dépose des canalisations compris isolation et supportage.

2.2.4.2 Repose

2.2.4.2.1 *Canalisation hydraulique*

L'entreprise prévoira la repose des canalisations hydrauliques ainsi que l'isolation des réseaux. L'ensemble des adaptations hydrauliques dues à la surélévation des équipements en enclos techniques 01 est à prévoir par le présent lot.

Remarque 1 : Disposition hors gel sur les canalisations hydrauliques réputée existante.

2.2.4.2.2 *Supportage*

Le présent lot devra le remplacement des supportages existants en toiture par des systèmes MultiFoot *Lindab* ou équivalents posés sur matelas anti-vibratiles MFAV *Lindab* ou équivalent avec rails de supportage galva 41 x 41 mm, capuchons et tous les accessoires nécessaires.

2.2.4.2.3 *Nettoyage et mise en eau*

L'entreprise devra prévoir la vidange, le nettoyage, le rinçage et la mise en eau du réseau de distribution en toiture.

L'entreprise devra réaliser la mise en eau du réseau existant. L'entreprise devra réaliser des tests physico-chimiques sur le circuit. En présence d'une eau encrassée, souillée ou ne présentant pas les caractéristiques physico-chimiques adéquates, l'entreprise devra mener les actions correctives nécessaires.

2.2.4.3 Adaptation de la distribution aéraulique

2.2.4.3.1 *Généralité*

L'entreprise prévoira les adaptations nécessaires au raccordement hydraulique de la batterie du caisson de compensation située dans l'enclos technique 01.

2.2.4.3.2 *Réseaux de Distribution*

La distribution en extérieur, sera réalisée en tube acier noir compris tous accessoires. Les tuyauteries seront réalisées en acier noir tarif 1 si $DN \leq 50$ et tarif 10 si $DN > DN 50$.

L'entreprise prévoira des dispositifs anti-vibrateurs pour le raccordement terminal sur la batterie. Les réseaux seront équipés de dispositifs permettant la reprise des effets de dilatation. Toutes les dispositions seront prises pour éviter tous phénomènes d'électrolyse.

Remarque : Pour permettre une réfection d'étanchéité future, les réseaux hydrauliques en toiture devront être surélevé par rapport à l'étanchéité (arase inférieur isolant ≥ 30 cm minimum).

2.2.4.3.3 Calorifuge

Les coudes et les points singuliers (vannes, brides, piquages...) seront isolés par des boîtiers pré-isolés démontables réalisés avec le même isolant et revêtement de finition que les canalisations. L'entreprise prévoira la mise en place des supports isolants compatibles permettant le raccordement sans risque de ponts thermiques.

Remarque 1 : Les réseaux, accessoires et points singuliers extérieurs seront calorifugés et recevront une protection par finition en tôle isoxal.

Remarque 2 : Le calorifuge des canalisations devra être à minima classé M1.

Les canalisations en toiture seront isolées par un isolant de type Stryobright *Ouest Isol* ou équivalent. Coquilles et coudes en polystyrène extrudé Styrofoam (35 kg/m^3) pré-revêtu en usine d'une membrane pare-vapeur Parvabright constituée d'un complexe pare-vapeur aluminium / grille de verre renforcé possédant une résistance mécanique élevée et un classement au feu Cl-s2-d0. Les joints longitudinaux seront toujours dirigés vers le bas et la fermeture du revêtement se fera par recouvrement. L'isolation des réseaux correspondra à minima à la classe 3 suivant NF EN 12828.

2.2.4.3.4 Accessoires

Chaque point haut sera équipé d'un purgeur automatique Zeparo ZU *Pneumatex* ou équivalent avec vanne d'isolement et chaque point bas d'une vidange en partie basse.

Le présent lot prévoira les thermomètres, manomètres, filtres, clapets anti-retours et tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations et aux opérations d'entretien et de suivi courants.

2.2.4.4 Exploitation et Maintenance

Toutes les dispositions seront prises pour optimiser la maintenance et l'entretien des installations afin de permettre des interventions rapides et ciblées et garantir un minimum de gêne aux futurs utilisateurs en évitant les interruptions de fonctionnement. Les organes de réglage et d'isolement seront obligatoirement accessibles.

2.3 SIGNALETIQUE

L'ensemble des réseaux (compris en faux-plafond) seront repérés par étiquetage autocollant et l'ensemble des équipements techniques seront repérés par étiquettes gravées. Le repérage sera normalisé avec code couleur suivant NF X08-100.

FIN DU LOT 03 – CVC