PRÉFET
DES BOUCHES-DU-RHÔNE
Liberté
Égalité
Fraternité

Maître d'Ouvrage

Préfecture des Bouches du Rhône
1 Boulevard Paul Peytral
13006 MARSEILLE

Secretariat Général pour les Affaires Régionales (SGAR)
Préfecture des Bouches du Rhône
Place Félix Baret
13006 MARSEILLE

BET fluides	**G2E** 165 Chemin des Négadoux 83140 SIX FOURS LES PLAGES 04.94.10.92.55	
Bureau de contrôle		
CSPS		

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Travaux de remplacement climatisation

PRO

Echelle
Sans objet

Emetteur	Rédacteur	Type de document	Indice	Date
G.E.E.	F. BRARD	TXT	0	16/10/2026

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - GENERALITES - 3
1.1 - OBJET DU DOSSIER 3
1.2 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE 3
1.3 - NATURES DES TRAVAUX 4
1.4 - CONNAISSANCE DU DOSSIER 4
1.5 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE 5
1.5.1 - A la remise de l'offre 5
1.5.2 - Pendant la période de préparation et en cours de travaux 5
1.5.3 - En fin de travaux 5
1.6 - REUNIONS DE CHANTIER 6
1.7 - ESSAIS ET MISE EN SERVICE 6
1.7.1 - Généralités 6
1.7.2 - Essais de climatisation 6
1.8 - CONTRAINTES SPECIFIQUES AU SITE 7
1.9 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION ET RECEPTION 7
1.9.1 - Opérations préalables à la réception 7
1.9.2 - Réception 8
1.10 - PERIODE DE GARANTIE 8
CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES - 9
2.1 - BASES DE CALCULS 9
2.1.1 - Données météorologiques du site et confort intérieur 9
2.1.2 - Bilan de puissance du bâtiment 9
2.1.3 - Niveaux de bruits 10
2.2 - DOCUMENTS DE REFERENCE A CARACTERE CONTRACTUEL 10
2.3 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIELS ET MATERIAUX 11
2.4 - MISE EN ŒUVRE 11
2.4.1 - Canalisations cuivre pour fluide frigorifique 11
2.4.2 - Canalisations PVC M1 12
2.4.3 - Fourreaux et rebouchage 12
2.4.4 - Travaux électriques 12
CHAPITRE 3 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES - 14
3.1 - TRAVAUX DE TOITURE 14
3.1.1 - Ouverture de la toiture 14
3.1.2 - Fermeture de la toiture 14
3.2 - DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES 15
3.2.1 - Consignation des installations 15
3.2.2 - Dépose des installations 15
3.3 - NOUVELLES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION 15
3.3.1 - Groupe extérieur 15
3.3.2 - Unités intérieures 16
3.3.3 - Canalisations frigorifiques 17
3.3.4 - Evacuation des condensats 17
3.3.5 - Raccordements électriques 18
3.3.6 - Télécommandes filaires 18
3.3.7 - Mise en service et essais 18
3.4 - INTERFACE BACNET 19
3.5 - OUVRAGES DE VENTILATION DES COMBLES 21
3.5.1 - Ventilateur hélicoïdal 21
3.5.2 - Raccordements électriques 22

CHAPITRE 1
- GENERALITES -

1.1 - OBJET DU DOSSIER

Ce document a pour objets la description technique des travaux de remplacement d'une installations de climatisation pour les locaux du SGAR, au 4ème étage de l'immeuble sis 1 boulevard Paul Peytral à MARSEILLE.

Le bâtiment objet du présent document est un bâtiment en R+4 à usage tertiaire de type bureau. La zone de l'immeuble concernée par les travaux est située au R+4 du bâtiment, avec un total d'environ 430 m² chauffés et rafraichis.



1.2 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

Dans le descriptif des ouvrages, l'équipe de Maîtrise d'Œuvre s'est efforcée de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leur nombre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il est rappelé que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception, ni réserve, tous les travaux que sa profession nécessite et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot concernant les constructions projetées.

Tous les documents graphiques et notes de calculs remis à l'entrepreneur pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant tout commencement d'exécution. Ces documents ne doivent en aucun cas être considérés comme des plans d'exécution d'entreprise.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés et les règles de l'art. Il en sera de même pour les omissions, imprécisions, contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents qui lui ont été remis.

Tout manquement à cette obligation fera que le titulaire du présent lot devra exécuter, sans supplément de prix, tous les ouvrages et fournitures non mentionnés dans les documents d'appel d'offres mais qui sont considérés comme indispensables pour l'achèvement complet de son lot, conformément aux règles de l'art, à la réglementation, aux normes en vigueur et à la parfaite utilisation des ouvrages, suivant leur destination.

1.3 - NATURES DES TRAVAUX

Les travaux dus par le titulaire comprennent, entre autres et de manière non exhaustive :
- La dépose et l'enlèvement des installations existantes, y c. toutes sujétions.
- La mise en œuvre des nouveaux appareils de climatisation, y c. toutes sujétions.
- La mise en œuvre des nouveaux réseaux frigorifiques, y c. toutes sujétions.
- Le raccordement sur les réseaux de condensats existants, y c. toutes sujétions.
- La création d'un édicule de sur-toiture permettant la prise d'air, y c. toutes sujétions.
- Les raccordements électriques nécessaires, y c. toutes sujétions.
- La mise en service, les essais et le réglage des installations.

Également, en option, seront prévus les travaux de mise en œuvre d'une installation qui permettra la ventilation du comble comprenant, entre autres et de manière non exhaustive :
- La mise en œuvre d'un ventilateur hélicoïdale en traversé de toiture, y c. toutes sujétions.
- La modification de la charpente, avec création d'un chevêtre, y c. toutes sujétions.
- La création d'un édicule de sur-toiture permettant la prise d'air, y c. toutes sujétions.
- Les raccordements électriques nécessaires, y c. toutes sujétions.
- La mise en service, les essais et le réglage des installations.

La prestation du titulaire inclut en outre :
- Le transport à pied d'œuvre.
- Toute opération de grutage et/ou manutention.
- Rebouchage et calfeutrement des réservations et percements dédiés à ces réseaux.
- Plus généralement, toute prestation nécessaire au parfait achèvement des ouvrages.

1.4 - CONNAISSANCE DU DOSSIER

L'Entreprise est réputée avoir, préalablement à son étude de prix :
- Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des implantations des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux.
- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et leurs particularités.
- Procédé à une visite des lieux et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à l'exécution des travaux, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier.

De ce fait l'Entreprise ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire, étant entendu que les travaux devront être exécutés en conformité avec la réglementation en vigueur.

1.5 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

1.5.1 - A la remise de l'offre

L'entreprise doit obligatoirement répondre dans le cadre de bordereau quantitatif fourni avec le dossier de consultation, avec les prix unitaires. Les offres ne présentant pas de prix unitaires ne pourront pas être examinées.

Dans le cas où l'entreprise désirerait proposer du matériel différent, avec équivalence par rapport au matériel décrit, elle devra joindre à sa proposition tous les documents permettant de juger de la qualité du matériel et le proposer en variante uniquement.

L'entrepreneur devra garantir au Maître d'Ouvrage qu'il a une assurance en cours de validité en rapport avec les travaux à réaliser, et toutes les qualifications nécessaires et références de réalisations de technicité équivalente.

Pour les gros matériels, l'entreprise fournira au Maître d'Ouvrage une documentation complète du fabricant. En outre, les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront avoir obtenu celui-ci.

1.5.2 - Pendant la période de préparation et en cours de travaux

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser et fournir :

- Les plans de réservations.
- Les plans et schémas d'exécution.
- Les schémas des différentes armoires électriques.
- Un carnet de matériel détaillé qui précisera les marques, types et références des matériels proposés, avec leurs procès-verbaux d'agrément et les notices de fonctionnement et de mise en œuvre des matériels et technicité particulière.
- Ses notes de calcul détaillées (calcul des déperditions, calcul des circuits chauffage et plomberie, pertes de charge, équilibrage, etc. ...).

Ces différents éléments devront être donnés à la Maîtrise d'Œuvre avant le début des travaux du présent lot, de façon qu'elle puisse donner son approbation sans que cela puisse nuire au bon déroulement des travaux.

1.5.3 - En fin de travaux

A l'achèvement des travaux, le titulaire devra soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre les documents d'exploitation suivants, destinés à être remis au Maître d'Ouvrage lors de la réception en **1 exemplaire papier et 1 exemplaire numérique**, (exemplaire papier sous forme de classeur et exemplaires numériques sur support USB avec format de fichiers informatiques approprié : Word, Excel, DWG, PDF).

Ces documents d'exploitation (DOE) comporteront :

- Une liste précise des matériels installés avec marques, types et caractéristiques.
- Les adresse des fournisseurs et fabricants.
- Les fiches techniques des matériels installés.
- Les instructions de mise en route et d'entretien.
- Les copies des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuves ou d'essais réglementaires.
- Les plans de récolement et schémas des installations, avec repérage des équipements.
- Les schémas électriques.

L'ensemble de ces documents devra être rigoureusement conforme aux installations et travaux réalisés et comportera les renseignements nécessaires à la compréhension, l'utilisation et l'exploitation par un tiers.

1.6 - REUNIONS DE CHANTIER

Il sera organisé dès l'attribution du marché une réunion de préparation avec l'Entreprise, le Maître d'Ouvrage et l'équipe de Maîtrise d'Œuvre afin de valider le planning et l'organisation de chantier. Il sera ensuite organisé des réunions hebdomadaires durant le déroulement des travaux. Chaque réunion donnera lieu à un compte rendu contractuel.

Durant ces réunions seront abordés, entre autres, les points suivants :

- Organisation du chantier entre les divers intervenants.
- Suivi de l'avancement des travaux suivant le planning.
- Vérification du respect des normes de sécurité.

1.7 - ESSAIS ET MISE EN SERVICE

1.7.1 - Généralités

Les essais seront effectués par le titulaire du présent marché après complet achèvement des ouvrages. Ils seront répartis selon deux types :

- les essais de fonctionnement de tous les organes et équipements des installations, à effectuer avant la réception des travaux.
- les essais de mises au point et réglage final, à effectuer durant la garantie légale.

Le titulaire du présent marché consignera tous les résultats sur un PV d'essais et de mise en service.

Les moyens nécessaires à tous ces essais (outillages, appareils, téléphone, toutes matières consommables, personnels…) sont fournis par l'entrepreneur qui assure également les formalités auprès des différents organismes si nécessaire.

1.7.2 - Essais de climatisation

Toutes les manœuvres seront effectuées par le personnel de l'entrepreneur, sous sa responsabilité et chaque essai pourra être répété deux fois. Un deuxième essai infructueux entraînera le refus de la fourniture et son remplacement jusqu'à satisfaction. Si les essais ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur doit tous les remplacements, modifications et réglages nécessaires. Une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction.

Chauffage :

Les essais de chauffage auront lieu au cours de la saison de chauffe suivant les travaux, dans les conditions suivantes :

- Fenêtres fermées, locaux clos et meublés selon leur destination ;
- Températures intérieures mesurées au milieu des pièces, à 1,50 m du sol ;
- Températures extérieures comprises entre -5°C et +5°C ;
- Mise en régime au moins égale à 48 heures sans dépassement de température.

La température relevée dans les locaux devra être de 20°C, ± 1°C.

Rafraichissement :

Les essais de rafraichissement auront lieu au cours de la saison estivale suivant les travaux, dans les conditions suivantes :

- Fenêtres fermées, locaux clos et meublés selon leur destination ;
- Températures intérieures mesurées au milieu des pièces, à 1,50 m du sol ;
- Températures extérieures comprises entre +25 °C et +35 °C ;
- Mise en régime au moins égale à 48 heures sans dépassement de température.

La température relevée dans les locaux devra être de 26°C, ± 1°C.

1.8 - CONTRAINTES SPECIFIQUES AU SITE

Il ne sera autorisé sur site, dans l'enceinte de la préfecture, le stationnement que pour un seul véhicule de l'entreprise.

Il ne sera pas possible pour l'Entreprise de stocker du matériel sur site, hormis quelques tubes, raccords et petits outillages dans les combles du bâtiment. L'Entreprise devra donc prévoir dans son offre un stockage dynamique, avec des livraisons d'équipements au jour le jour, suivant l'avancée des travaux.

1.9 - OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION ET RECEPTION

1.9.1 - Opérations préalables à la réception

Les opérations préalables à la réception auront lieu après qu'aient été réalisés par l'entreprise tous les essais nécessaires et que ceux-ci auront été jugés concluants par la Maîtrise d'Œuvre. Il sera vérifié que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont conformes aux documents d'appel d'offres et aux ordres de service éventuellement établis ultérieurement.

Toutes les mises en œuvre jugées déficientes seront reprises par l'entrepreneur. En particulier, il ne sera pas accepté de flèches des canalisations, de fixations insuffisantes, d'oubli de peinture de protection ou de finition, de raccordement souple offrant des dangers d'accrochage ou de mauvaise tenue dans le temps, de fournitures manquantes, de défaut de montage, etc.

En cas de constatations de malfaçons, l'entrepreneur devra la remise en état avec remplacement des pièces défectueuses, toutes sujétions et main d'œuvre restant à sa charge.

Les opérations préalables à la réception feront l'objet d'un procès-verbal accompagné des éventuelles réserves constatées lors de la visite effectuée à cet effet en présence des différentes parties contractantes.

1.9.2 - Réception

La réception définitive des travaux sera conditionnée par la fourniture d'un procès-verbal sans réserve, par la réalisation concluante des essais prévus au paragraphe 1.6 Essais et mise en service, et par la remise des DOE.

En cas de réserve non levée et/ou à défaut de remise du DOE à la date fixée, la réception ne pourra être prononcée et les délais complémentaires s'accompagneront des pénalités prévues au marché aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.

1.10 - PERIODE DE GARANTIE

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution complète et satisfaisante des installations seront constatés, il sera prévu une période de fonctionnement d'une année, pendant laquelle l'Entreprise devra la garantie des matériels ainsi que l'information du personnel d'exploitation.

La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période probatoire sera prolongée pendant un an de fonctionnement normal.

Un cahier de conduite des installations avec pages numérotées sera tenu à jour et mentionnera les résultats de vérifications particulières qui pourraient être demandées par l'utilisateur ainsi que les anomalies de fonctionnement éventuelles.

La période d'essai minimale d'un an devra comporter obligatoirement une saison de chauffe et une saison estivale complète pendant lesquelles seront effectués les essais de température.

CHAPITRE 2
- PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES -

2.1 - BASES DE CALCULS

2.1.1 - Données météorologiques du site et confort intérieur

Données géographiques et climatiques du site :

- Localité : ..... MARSEILLE
- Département : 13
- Altitude :..... 13 m
- Distance par rapport à la mer :.....Inférieure à 5 km
- Température extérieure de référence en hiver : ..... -4 °C
- Température intérieure de référence en hiver : ..... 20 °C
- Température extérieure de référence en été : ..... 32 °C
- Température intérieure de référence en été : ..... 26 °C

2.1.2 - Bilan de puissance du bâtiment

Les installations de climatisation seront dimensionnées pour couvrir les besoins calorifiques et frigorifiques suivant :

Désignation Etage / Local	Surface (m²)	Déperditions Total (W)	Apports max. Total (W)
SGAR 4ème			
Bureau 438	32,48	2 143	1 485
Bureau 439	30,74	2 031	1 868
Bureau 440	19,35	1 514	1 231
Bureau 441	29,58	1 959	1 840
Bureau 442	20,25	1 572	1 250
Bureau 443	26,10	1 756	1 756
Bureau 444	20,25	1 572	1 250
Bureau 445	29,58	1 954	1 840
Bureau 446	18,90	1 485	1 222
Bureau 447	24,20	1 044	1 135
Bureau 448	23,40	1 779	1 366
Bureau 449	22,54	1 693	1 299
Bureau 450	10,44	1 047	1 079
Bureau 451	21,07	2 319	1 764
Bureau 452	24,01	1 767	2 234
Bureau 453	14,21	1 187	1 639
Circulation	36,60	2 007	958
TOTAL SGAR 4ème	**403,70**	**28 829**	**25 216**

2.1.3 - Niveaux de bruits

Les installations du présent lot ne devront pas générer dans les locaux, en marche normale et vitesse moyenne, des niveaux de pression acoustique supérieurs à :

- Bureau et salle de réunion : ..... 35 dB(A)
- Circulation :..... 45 dB(A)

De même, les installations ne devront pas dépasser à l'extérieur, en marche normale, les niveaux de pression acoustique indiqués dans les règlements relatifs aux bruits aériens, et ne devront pas dépasser 3 dB(A) la nuit et 5 dB(A) la journée en limite de propriété.

2.2 - DOCUMENTS DE REFERENCE A CARACTERE CONTRACTUEL

Les travaux devront être réalisés dans les Règles de l'Art, par du personnel hautement qualifié, et ce conformément au Cahier des Charges, D.T.U., Avis Techniques, Normes, Prescriptions et Règlementations en vigueur, en particulier (liste non exhaustive) :

- Le Code du Travail.
- Le Code de la Construction et de l'Habitation.
- Les règles d'essais normalisés, éditées par le CETIAT.
- Règlement Sanitaire Départemental type.
- Toutes les normes et règlements européens.
- Tous les avis techniques du CSTB.
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public.
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- DTU 67.1 : Isolation thermique des circuits frigorifiques.
- DTU 60.5 : Canalisations en cuivre.
- Décret du 07 décembre 1992 modifié le 30 juin 1998 relatif à certains fluides frigorigènes.
- Arrêté du 29 février 2016 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés.
- Règlement CE du 29 juin 2000 relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- Arrêté d'application du Décret relatif à la récupération des CFC.
- NFC 15.100 : installation électrique basse tension.
- Toutes les spécifications techniques et règles d'installation définies par les fabricants des matériels mis en œuvre.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas. La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU devra se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

Le titulaire du présent lot devra obligatoirement fournir ses certificats d'habilitation, délivrés par des organismes compétents, pour la réalisation de travaux sur des équipements de climatisation fonctionnant avec des fluides frigorigènes dans le respect des normes en vigueur.

2.3 - PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIELS ET MATERIAUX

Les appareils et matériaux devront être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité, répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux :

- Ils seront livrés, sur le chantier, exempts de toute altération, dans la présentation du fabricant, munis de leur étiquette d'origine.
- Ils devront être conformes aux dernières normes et prescriptions des DTU.
- Ils devront être garantis par les constructeurs pour l'utilisation envisagée.
- Tous les matériels métalliques devront être protégés efficacement contre la corrosion.

Le titulaire du présent lot devra le remplacement de toutes pièces défectueuses, fournitures, main d'œuvre et réglages nécessaires, pendant l'année de garantie.

D'autre part, l'Entreprise adjudicatrice devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique, l'Entreprise fournira pour chaque appareil une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les modèles et les marques des constructeurs n'étant pas limitatifs, l'Entreprise devra inévitablement fournir du matériel de qualité et dont les caractéristiques correspondent à celles minimum décrites dans le présent document.

En cas de litige entre la Maîtrise d'Ouvrage et l'Entreprise, les types de matériel pourront être imposés sans supplément de prix.

2.4 - MISE EN ŒUVRE

2.4.1 - Canalisations cuivre pour fluide frigorifique

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, étiré sans soudure présentant une teneur en cuivre pur supérieure à 99,9%. Selon les diamètres, les tubes pourront être livrés en couronne de cuivre recuit étuvé déshydraté et bouchonné, ou en barre de cuivre écroui dur glacé intérieurement et bouchonné.

Tous les raccordements seront réalisés par **brasure (entre 5 et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote)**. Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m). Les branches de raccord non utilisées seront obturées par brasure.

Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des raccords type refnet ou de clarinette munis de leur enveloppe calorifugée, exclusivement fabriqués par le constructeur afin d'assurer à la fois la garantie et la pérennité du réseau. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant NF M1, de 9mm d'épaisseur minimale. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

2.4.2 - Canalisations PVC M1

Le réseau d'évacuation des condensats des unités intérieures de climatisation sera réalisé en tube de Polychlorure de Vinyle NF M1 conformément à la norme NFT 54017.

La mise en œuvre devra se conformer au DTU 60.33 avec une pente minimale de 2%.

- Evacuation des condensats de façon gravitaire autant que possible, et mise en œuvre de pompe de relevage partout où nécessaire.
- Insertion de siphons anti-odeur avant tout raccordement.
- Un test devra obligatoirement être effectué sur les installations au moment de la mise en route.

2.4.3 - Fourreaux et rebouchage

Toutes les traversées de murs, cloisons ou planchers devront être protégées par des fourreaux en **tube plastique rigide, non fendu** et de dimension appropriée.

Tout fourreau mis en place après pose du tube sera refusé et l'entreprise devra procéder à la dépose du réseau pour l'introduction du fourreau.

La stabilité au feu des parois devra être conservée, ainsi que l'isolation phonique. Le titulaire du présent lot devra inclure dans son marché le rebouchage à l'aide d'un enduit adapté, l'époussetage et la mise en peinture de l'ensemble des trous et percements après son passage.

2.4.4 - Travaux électriques

Appareillages des tableaux électriques :

Compte tenu des travaux à réaliser en modification d'installations électriques existantes, les matériels (disjoncteurs, coupe-circuit, dispositifs de télécommande, etc.), seront choisis dans la même marque que l'existant et seront de type modulaire, à chaque fois que cela sera possible.

Tous les dispositifs de protection seront obligatoirement des disjoncteurs. Le choix du type et du calibre des appareils de protection sera fait en fonction de la ligne à protéger ou à commander, ainsi que des courants de court-circuit et des règles à protection contre les contacts indirects.

Les dispositifs de protection des moteurs devront être calibrés pour ID/3 + IN. Pour les autres circuits, on respectera la règle IN >IR>IB définie au niveau de la Norme NFC 15-100. Dans tous les cas, le calibre nominal d'un appareil sera toujours supérieur de 10% à l'intensité de service du circuit considéré.

Les règles de sélectivité devront être observées. Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur situé immédiatement en amont, sans perturber les autres départs (sélectivité verticale et horizontale). Cette sélectivité devra être ampèremétrique et chronométrique.

Lorsque plusieurs circuits seront regroupés en aval d'un dispositif différentiel commun, ce dernier ne devra regrouper que des circuits desservant des récepteurs de même type et leur nombre devra être le plus réduit possible afin de conserver une sélectivité horizontale suffisante. La valeur de six départs en aval d'un dispositif de regroupement ne devra toutefois pas être dépassée. Dans le même état d'esprit, le nombre de différentiels communs devra également être suffisant pour respecter les règles de sélectivité précitées.

Câbles électriques :

Les liaisons seront dimensionnées en fonction du calibre de l'appareil de protection et non de l'intensité d'emploi du circuit ou de réglage du relais thermique. Il devra être porté la plus grande attention aux déclassements dus à la température intérieure des armoires en régime établi, aux effets de proximité des liaisons, au confinement et aux effets magnétiques engendrés par le passage des câbles unipolaires.

Afin de limiter les effets d'échauffement, les câbles de puissance seront posés le plus souvent en pose non-jointive.

Les rayons de courbure des câbles ne devront jamais être inférieurs aux indications fournies par les fabricants, avec un minimum de 6 fois le diamètre extérieur.

Dans chaque tableau, les câbles devront avoir une longueur libre suffisante pour permettre le déplacement éventuel de l'appareillage.

Raccordements électriques :

En aucun cas il ne sera toléré, lorsque les bornes de raccordement des appareillages ne seront pas à cages, que les conducteurs souples soient raccordés, sans accessoires, aux bornes des appareillages et borniers. Il devra être fait usage de cosses à sertir ou d'embouts à sertir spécialement prévus à cet effet.

De même, il est rappelé qu'un point de connexion ne devra recevoir qu'un seul câble. S'il est nécessaire de connecter plusieurs conducteurs à un même point, un jeu de barres auxiliaire devra être prévu, étudié en fonction de la section, du rayon de courbure et du nombre de conducteurs (prévoir autant de points de connexion que de conducteurs à raccorder). Toutefois, pour les câbles raccordés par cosses, il sera autorisé qu'un point de raccordement reçoive deux cosses montées tête-bêche.

Identification / Repérage :

Tous les appareillages contenus dans les armoires, coffrets et tableaux électriques devront être repérés par une étiquette disposée sur le plastron, au-dessus de chaque élément concerné.

Les câbles seront repérés à leur tenant et aboutissant par des étiquettes inaltérables fixées à l'aide de colliers. Le repère du câble devra indiquer l'armoire et le repère du départ.

Il est rappelé que les libellés des départs devront être les mêmes au niveau des schémas et des notes de calcul et qu'ils ne devront pas non plus être confondus avec les repères des dispositifs de protection.

CHAPITRE 3
- PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES -

3.1 - TRAVAUX DE TOITURE

Remarques :
L'entreprise devra impérativement disposer de toutes les qualifications requises pour la réalisation des travaux de dépose des éléments de couverture, et de repose d'une création d'une sur-toiture à l'identique de l'existant, y compris reprise des ouvrages d'étanchéité et toutes prestations nécessaires.

3.1.1 - Ouverture de la toiture

Il sera prévu en début de travaux, ou à minima la veille du grutage pour l'évacuation du groupe existant et l'approvisionnement du nouveau groupe, la dépose des éléments de couverture situés à l'aplomb du groupe existant. Les éléments déposés seront :

- Stockés sur place lorsqu'il sera prévu leur repose après l'intervention de grutage.
- Evacués pour les éléments qui ne seront pas réutilisés. Il ne sera toléré aucun abandon de matériaux dans les combles du bâtiment.

3.1.2 - Fermeture de la toiture

Après l'intervention de grutage, il sera prévu la repose d'éléments de couverture qui permettront d'obtenir une étanchéité parfaite de la toiture par rapport à la pluie, avec un niveau de finition conforme aux règles de l'art et une apparence équivalente à l'existant.

La sur-toiture permettra d'empêcher la pluie de rentrer dans les combles par le ventilateur. Elle sera réalisée avec montants et cadres bois, contreventements, habillages latéraux et couverture type plaque ondulée en fibre-ciment, tuile de couverture type canal, relevé d'étanchéité au droit de la costière, et toutes sujétions de finition conformément aux descriptifs et aux plans du Dépôt de Permis de construire réalisés par l'Architecte et acceptés par l'ABF et les services de la ville.



Ouvrage type existant en toiture du bâtiment

3.2 - DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

3.2.1 - Consignation des installations

L'entreprise devra la consignation électrique du groupe extérieur et des unités intérieures, et la récupération des fluides frigorigènes dans le respect des textes réglementaires en vigueur, avec transmission à la MOA des bordereaux de suivi du retraitement des fluides récupérés.

Remarque :
L'entreprise fournira dans son offre une copie de son certificat d'habilitation à procéder à la récupération des fluides frigorigènes.

3.2.2 - Dépose des installations

Il sera prévu la dépose complète des équipements (groupe extérieur, unités intérieurs, télécommandes…) et des réseaux frigorifiques existants, y compris manutention et évacuation en décharge autorisée.

Lorsqu'elles ne seront pas réutilisées, les installations de protection et d'alimentation électriques existantes seront également déposées.

Remarque :
Pour les travaux en toiture, l'entreprise prévoira dans son offre la réalisation d'un grutage pour l'approvisionnement des canalisations et équipements, y compris toutes les démarches administratives pour obtenir les autorisations des services de voiries de la ville. Lors de ce même grutage, l'entreprise prévoira l'enlèvement de tous les équipements présents en toiture déposés et/ou inutilisés dans le cadre des présents travaux.

3.3 - NOUVELLES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION

3.3.1 - Groupe extérieur

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'un groupe extérieur fonctionnant au fluide frigorigène R410A, de marque Daikin VRV5, ou techniquement équivalent, certifié Eurovent, et possèdera les caractéristiques minimales suivantes :

REFERENCE DES GROUPES	RXYQ12U
Puissance frigorifique (kW)	**33,5**
Puissance calorifique (kW)	**33,5**
P absorbée froid (kW)	11,0
P absorbée chaud (kW)	9,7
EER / SEER	**3,05 / 7,04**
COP / SCOP	**3,46 / 4,49**
Intensité maxi. fusible (A)	**32**
Débit d'air nominal (m3/h)	11 100
Pression sonore à 1m dB(A)	61,0
Poids (kg)	194
Dimensions HxLxP (mm)	1685x930x765

Chaque groupe extérieur comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- Echangeur fluide frigorigène / air constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 78 Pa de pression statique externe.
- Compresseurs de type spiro-orbital 100 % Inverter pour permettre une adaptabilité précise à la charge du bâtiment et limiter ainsi les courants appelés au démarrage des compresseurs.
- Circuit de réfrigérant comportant une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêts liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Afficheur digital pour faciliter des opérations de maintenance.

Le groupe sera installé dans l'espace technique en combles, en lieu et place du groupe extérieur existant, avec interposition de plots anti-vibratiles.

Remarque :
Il est spécifié que l'entreprise prévoira dans son offre la livraison et le grutage du nouveau groupe lors de l'intervention de dépose du groupe existant, de sorte qu'il ne sera prévu qu'une seule journée pour les grutages de dépose et de repose des groupes extérieurs.

3.3.2 - Unités intérieures

Dans les locaux, il sera prévu l'installation en lieu et place des unités existantes d'unités intérieures de type mural ou cassette 4 voies, de marque Daikin, ou techniquement équivalentes, spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A.
Elles seront équipées des éléments essentiels suivants :

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

Elles possèderont les caractéristiques minimales suivantes :

Unités murales

UNITES MURALES	P.frigo.	P.calo.	Dimensions	Poids	Niveau pression sonore	Débit d'air
	nominale	nominale	L x H x P		Min. / max.	Min. / max.
	[kW]	[kW]	[mm]	[kg]	[dB(A)]	[m3/h]
FXAQ 15 A	1,7	1,9	795x290x264	11,5	28 / 33	270 / 420
FXAQ 20 A	2,2	2,5	795x290x264	11,5	28 / 34	270 / 450
FXAQ 25 A	2,8	3,2	795x290x264	11,5	28 / 35	300 / 480
FXAQ 32 A	3,6	4,0	795x290x264	11,5	28 / 37	330 / 510

Les unités de type mural seront systématiquement prévues avec une pompe déportée pour le relevage des condensats. Cette pompe sera installée dans un élément de goulotte qui servira également aux cheminements terminaux des réseaux frigorifiques.

Cassettes 4 voies

CASSETTES 4 VOIES	P.frigo.	P.calo.	Dimensions (hors façade)	Poids	Niveau pression sonore	Débit d'air
	nominale	nominale	L x H x P		Min. / max.	Min. / max.
	[kW]	[kW]	[mm]	[kg]	[dB(A)]	[m3/h]
FXZQ 15 A	1,7	1,9	575x260x575	15,5	25,5 / 31,5	390 / 510
FXZQ 20 A	2,2	2,5	575x260x575	15,5	25,5 / 32	390 / 522
FXZQ 25 A	2,8	3,2	575x260x575	15,5	25,5 / 33	390 / 540

Les unités de type cassette 4 voies seront systématiquement prévues avec une façade qui s'intègrera parfaitement à la place d'une dalle 600x600 sans débordement, permettant ainsi l'implantation d'équipements annexes (luminaire, haut-parleur, ...) sur les dalles adjacentes. Ces façades disposeront de volets de soufflage motorisés, avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes ou en prévision d'un cloisonnement futur.

3.3.3 - Canalisations frigorifiques

Les réseaux frigorifiques seront réalisés conformément aux spécifications du Chapitre 2 - Prescriptions Techniques Générales, y compris mise en place d'un fourreau pour chaque passage de réseau en parois ou en plancher, et respecteront les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par le fabricant des équipements de climatisation. Ces réseaux devront être soigneusement calorifugés sur l'ensemble de leur longueur, raccords et accessoires inclus.

En combles, les réseaux frigorifiques chemineront dans des chemins de câbles en tôle perforée fixés au sol ou aux éléments de charpente, dimensionnés pour que les canalisations y soient disposées à plat sans se superposer.

L'entreprise prévoira dans son offre toutes les dispositions nécessaires pour la création ou l'agrandissement de tous percements dans les planchers ou les parois nécessaires au passage des nouveaux réseaux frigorifiques. Une attention particulière devra être portée sur la réalisation de ces percements afin qu'il soit occasionné le moins de gêne possible pour les résidents. A minima, ces percements seront réalisés suivant des horaires définis en période de préparation des travaux en concertation avec la Maîtrise d'ouvrage.

3.3.4 - Evacuation des condensats

Le réseau d'évacuation de condensat de l'unité intérieure sera réalisé en tube PVC M1 série évacuation, conformément aux spécifications du Chapitre 2 - Prescriptions Techniques Générales, et sera ramenés sur le réseau d'évacuation de condensat existant le plus proche. Il est précisé que l'évacuation des condensats des nouvelles unités intérieures sera autant que possible réalisée en se raccordant sur les réseaux de condensats existants, sous réserve que les pentes d'écoulement soient parfaitement respectées.

Le cas échéant, l'entreprise devra la réalisation de tous les percements de parois nécessaires à la pose de nouveaux réseaux d'évacuation de condensats, y compris les rebouchages des parois dans un matériau qui permettra d'en rétablir le degré coupe-feu.

3.3.5 - Raccordements électriques

Raccordement électrique groupe extérieur

Le titulaire du présent lot devra le raccordement électrique du nouveau groupe extérieur, en triphasé 400 V, depuis le câble d'alimentation existant, y compris mise en place d'une coupure de proximité sur le groupe extérieur.

L'entreprise vérifiera l'adéquation de la protection électrique et du câble existants avec les besoins du nouveau groupe extérieur et prévoira, le cas échéant, le remplacement du câble existant par un nouveau câble et une nouvelle protection électrique dimensionnés pour respecter toutes les préconisations du constructeur.

Raccordements électriques unités intérieures

Le titulaire du présent lot devra le raccordement électrique des unités intérieures, en monophasé 230 V, depuis les câbles d'alimentation existants.

Bus de communication

L'entreprise prévoira la mise en œuvre des liaisons bus qui assureront la communication entre les groupes extérieurs et les unités intérieures associées. Les câbles utilisés devront être des câbles blindés de 0,75 ou 1,5 mm^2.

L'entreprise prévoira dans son offre toutes les sujétions de pose, de percements et de calfeutrements nécessaires aux passages de ces bus de communication.

3.3.6 - Télécommandes filaires

Les télécommandes seront de type filaire tactile, de type Daikin Madoka BRC1H52W7, ou techniquement équivalente. L'utilisation des télécommandes devra pouvoir être limité par le verrouillage de certaines touches. Ces télécommandes seront raccordées à leur unité intérieure par un câble blindé, en respectant les préconisations du constructeur. La longueur de ce câble devra pouvoir aller jusqu'à 600 m.

Les télécommandes à fil seront équipées d'origine d'une sonde d'ambiance incorporée pour permettre de réguler selon les besoins sur la température de reprise des unités intérieures ou sur la température au niveau de la télécommande.

Les télécommandes serviront d'alarme sonore et visuelle en cas de détection de fuite de fluide frigorigène par la sonde de l'unité intérieure associée.

Le programmateur hebdomadaire permettra de programmer jusqu'à 4 plages de fonctionnement par jour sur une semaine. Dans ce mode de programmation, les heures de marche et d'arrêt ainsi que la température de consigne seront réglables. Cette fonction permettra une régulation en "réduit de nuit" assurant ainsi une consommation minimale.

La télécommande enregistrera les données de fonctionnement au moment où une anomalie se produit et indiquera alors un signal d'erreur. Elle enregistrera également le nombre d'heures cumulées de fonctionnement de l'unité et du compresseur depuis la mise en service.

3.3.7 - Mise en service et essais

Une fois les installations terminées et éprouvées, un technicien (constructeur) assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste agréé).

Au préalable, les nouveaux réseaux frigorifiques auront été montés progressivement en pression jusqu'à 35 bars d'azote. Ces tests seront réalisés durant 24 heures avec les vannes des unités extérieures fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite selon la législation en vigueur.

Les installations seront soigneusement tirées au vide (24 heures minimum) et laissées au vide jusqu'à la mise en route. Les métrés (branche par branche) et les diamètres des lignes liquides des installations seront nécessaires avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel, dû par l'entreprise au titre du présent marché.

Les groupes extérieurs seront mis sous tension 6h au minimum avant leur mise en service.

Les opérations d'essais et de mise en service comprendront entre autres :
- ⇨ Contrôle des circuits frigorifiques et électriques.
- ⇨ Complément de charge de fluide frigorigène.
- ⇨ Paramétrages et mise en route de l'installation.
- ⇨ Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble.

Chaque appareil comprendra en outre son manuel d'installation et d'utilisation complet avec déclaration de conformité mentionnant le numéro de série de l'appareil. La plaquette des caractéristiques devra reprendre la marque CE, conforme aux normes harmonisées

3.4 - INTERFACE BACNET

L'entreprise prévoira la mise en œuvre d'une passerelle de communication de type DAIKIN Coolmaster 250.OI_CMPRO_SB (Passerelle multi protocoles en version PRO), ou techniquement équivalent, pour permettre le contrôle et le pilotage à distance de l'ensemble de l'installation de climatisation via un poste de supervision existant (non prévu au présent lot) situé dans un bureau dans une autre aile du bâtiment.

La passerelle à prévoir au présent lot devra être multi-protocoles, capable de renvoyer les informations des équipements CVC au travers des protocoles ouvert suivants :
- ✓ Modbus RS485
- ✓ Modbus IP
- ✓ Bacnet MSTP
- ✓ Bacnet IP

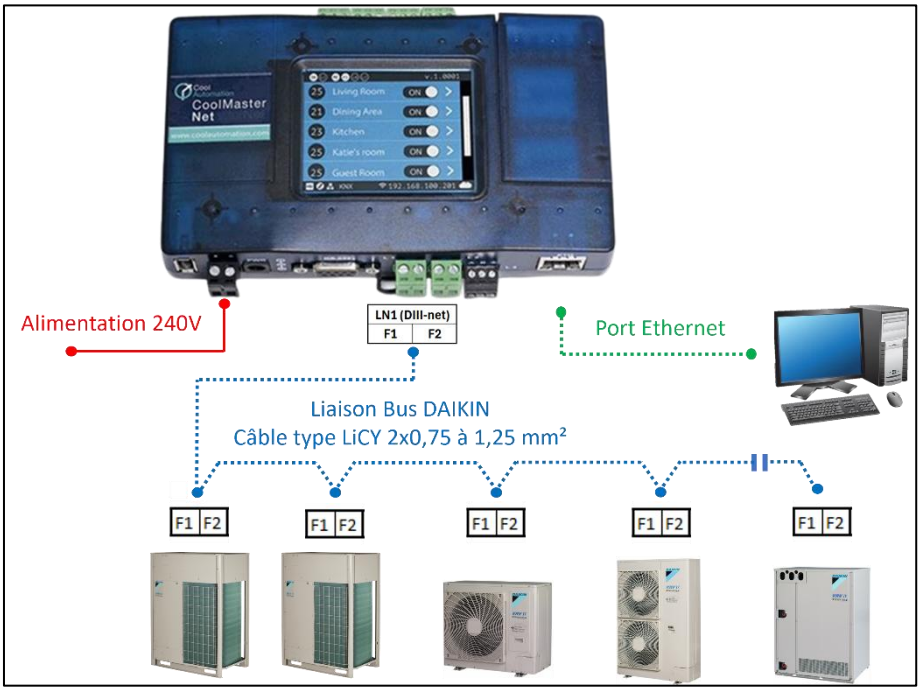
La passerelle prévue devra disposer d'un bus DIII-Net permettant de raccorder jusqu'à 64 unités intérieures.

La passerelle disposera d'une fonction d'auto-découverte des unités intérieures déjà adressées sur le bus, ce qui permettra d'effectuer des fonctions de surveillance et de contrôle basique sur les unités connectées via l'écran tactile de la passerelle si la GTB n'est pas pleinement opérationnelle.

L'écran tactile de la passerelle permettra également l'accès à certaines fonctions avancées permettant de modifier certains paramètres associés à la communication GTB :
- Paramètres réseaux *(adresse IP, masque de sous réseau, passerelle par défaut, DNS)*, elle intègre également une fonction DHCP
- Instance Bacnet
- Activation de la fonction BBMD
- Etc…

La version Pro de la passerelle permettra une mise à disposition des données de services des équipements au travers des protocoles Bacnet et Modbus afin de permettre à la GTB une surveillance plus poussé de l'installation.

Schéma de principe :



Liste des points de GB :

La liste des informations / commandes à faire remonter sur la GTB ci-dessous devra obligatoirement être confirmer et validée par la MOA et le MOE en phase de préparation des travaux. La mise en service et le paramétrage de la passerelle de communication sera réalisée par le fabricant, et il devra être réalisé un test de communication avec la GTB confirmant le bon fonctionnement du système (remonté des informations et pilotage à distance des installations).

LISTE DES POINTS GTB						
DESIGNATION	ENTREES				SORTIES	
Libellé du point	EN			EA	SN	SA
	TA	TS	TCP	TM	TC	TR
Climatisation (4 installations distinctes)						
Fonctions de remontée d'informations et de comptages						
Marche / Arrêt groupe extérieur		1				
Mode chaud / froid groupe extérieur		1				
Défaut général groupe extérieur	1					
Défaut général unité intérieure	16					
Température intérieure				16		
Fonctions de commandes						
Marche / Arrêt groupe extérieur					1	
Mode chaud / froid groupe extérieur					1	
Marche / Arrêt unité intérieure					16	

Nomenclature :

TA : Télé alarme
TS : Télé signalisation
TC : Télé commande
TM : Télé mesure
TR : Télé réglage
TCP : Télé comptage

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira le raccordement électrique de la passerelle de communication depuis le tableau électrique le plus proche, avec mise en œuvre d'une protection électrique adéquate. Le dimensionnement du câble et de la protection électrique devra obligatoirement respecter toutes les préconisations du fabricant.

3.5 - OUVRAGES DE VENTILATION DES COMBLES

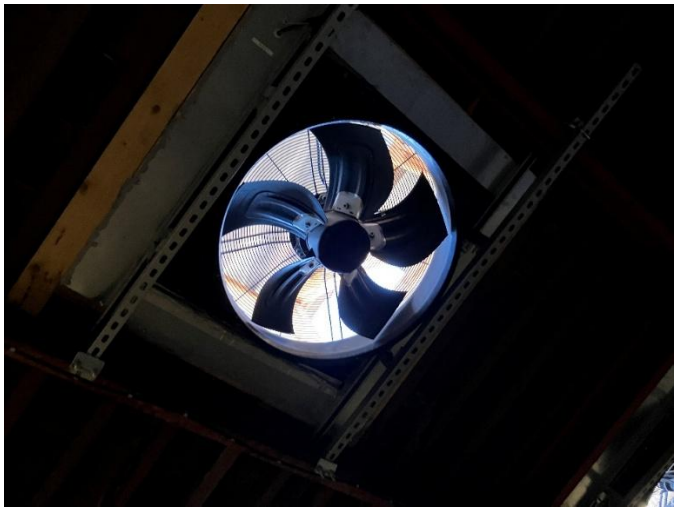
En complément des travaux de rénovation globale de l'installation, il sera prévu la mise en œuvre en toiture d'équipements de ventilation, tel qu'il en a déjà été installé sur une autre aile du bâtiment, afin de favoriser le renouvellement d'air à l'intérieur des combles et d'éviter la forte élévation de température de ce volume en été.

3.5.1 - Ventilateur hélicoïdal

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un ventilateur hélicoïdal en traversé de toiture, avec réalisation de toutes les modifications, adaptations, préparations de la couverture existante pour permettre la mise en œuvre du ventilateur. Ces prestations comprendront, de façon non limitative, la dépose des tuiles de couverture, la création des structures de supportage en rails métalliques, la pose d'une costière assurant une étanchéité parfaite…

Le ventilateur hélicoïdal sera de type Cairox APFV-L 630 4T, ou techniquement équivalent, et présentera les caractéristiques suivantes :

- Cadre en acier galvanisé
- Grille de protection côté moteur
- Moteur asynchrone à accouplement direct, avec protection thermique intégrée
- Hélice en aluminium
- Alimentation triphasée 400 V + T
- Puissance / intensité électrique : 0,8 kW / 1,6 A
- Débit : 10 000 m³/h



Ouvrage type réalisé sur une autre aile du bâtiment

Par-dessus la réservation réalisée dans la toiture, l'entreprise prévoira la pose d'une sur-toiture qui permettra d'empêcher la pluie de rentrer dans les combles par le ventilateur, avec montants et cadres bois, contreventements, habillages latéraux et couverture type plaque ondulée en fibre-ciment, tuile de couverture type canal, relevé d'étanchéité au droit de la costière, et toutes

sujétions de finition conformément aux descriptifs et aux plans du Dépôt de Permis de construire réalisés par l'Architecte et acceptés par l'ABF et les services de la ville.



Ouvrage type existant en toiture du bâtiment

Remarque :
L'entreprise devra impérativement disposer de toutes les qualifications requises pour la réalisation des travaux de modification de la toiture pour intégration des ventilateurs, avec création de chevêtres, création d'une sur-toiture, reprise des ouvrages d'étanchéité… et toutes sujétions nécessaires.

3.5.2 - Raccordements électriques

L'entreprise prévoira la mise en place dans les combles d'une armoire électrique dédiée à l'alimentation électrique du ventilateur. Cette armoire sera elle-même alimentée depuis le tableau électrique divisionnaire le plus proche au R+4, y compris mise en œuvre d'une protection électrique générale.

Depuis l'armoire électrique mise en œuvre dans les combles, l'entreprise prévoira le raccordement électrique du ventilateur, y compris mise en œuvre d'une protection électrique dans le tableau, d'un voyant de défaut en façade et d'une coupure de proximité à côté du ventilateur.

La mise en marche / arrêt du ventilateur sera réalisée via un sélecteur 3 positions :

- Position 0 : arrêt
- Position I : marche manuelle
- Position II : marche automatique sur sonde de température

Il sera prévu pour la marche automatique la fourniture et la pose d'un ensemble d'équipements de régulation qui permettront de mettre en marche / arrêter le ventilateur en fonction de la température mesurées dans les combles : le ventilateur sera mis en marche lorsque la température dépassera 40°C.