



BET VIALA
2B, Chemin de Palente
25000 BESANCON
Tél. : 09 62 51 08 70
E-mail: bet-viala@orange.fr



Remplacement des ventilo-convecteurs et travaux de plâtrerie annexes CPAM du Doubs Site de Besançon

Cahier des Clauses Techniques Particulières - CCTP

Lot n°1 : CHAUFFAGE

MAITRE D'OUVRAGE

Caisse Primaire d'Assurance Maladie du Doubs

2 rue Denis Papin
25036 BESANCON CEDEX

BET FLUIDES

BET VIALA

2b chemin de Palente - 25000 BESANCON

Tél : 09 62 51 08 70 - e-mail : bet-viala@orange.fr

Juin 2026

SOMMAIRE

1.	SPECIFICATIONS GENERALES	3
1.1.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	3
1.2.	NORMES ET REGLEMENTS	3
1.3.	PROTECTION DES OUVRAGES	3
1.4.	OBLIGATION DE L'ENTREPRISE	3
1.5.	ECHANTILLONS ET APPROBATION	4
1.6.	ESSAIS, RECEPTION ET MISE EN SERVICE	4
1.6.1.	CONTROLE	4
1.6.2.	ESSAIS	5
1.6.3.	RECEPTION	5
1.6.4.	MISE EN SERVICE	5
1.7.	GARANTIE ET ENTRETIEN	5
1.7.1.	FORMATION A LA CONDUITE DES INSTALLATIONS	5
1.7.2.	GARANTIE CONTRACTUELLE	5
1.7.3.	ENTRETIEN	5
2.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	6
2.1.	BASES DE CALCUL	6
2.1.1.	CHAUFFAGE	6
2.2.	LIMITES DE PRESTATIONS	6
2.2.1.	CHAUFFAGE	6
2.2.2.	MAITRE D'OUVVRAGE	7
2.2.3.	ELECTRICITE	7
2.2.4.	DIVERS	7
2.2.5.	TRAVAUX DIVERS	7
3.	DESCRIPTIONS DES OUVRAGES	8
3.1.	TRAVAUX PREPARATOIRES	8
3.1.1.	DIVERS	8
3.1.2.	LOCAL BASE DE VIE DU CHANTIER	8
3.1.3.	CLOTURE DE CHANTIER	8
3.1.4.	DESAMIANPAGE	9
3.2.	TRAVAUX DE CHAUFFAGE	10
3.2.1.	VIDANGE ET REMPLISSAGE DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE	10
3.2.2.	DECONNEXION - DEPOSE ET EVACUATION DES EQUIPEMENTS NON REUTILISES	10
3.2.3.	REMPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS EXISTANTS	11
3.2.4.	LIAISONS ET REPRISES HYDRAULIQUES DE DISTRIBUTION CHAUFFAGE	12
3.2.5.	CALORIFUGE DES RESEAUX CHAUFFAGE	13
3.2.6.	ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES CHAUFFAGE	14

3.3. PRESTATIONS ELECTRIQUES - REGULATION	16
3.3.1. NOUVEAUX TABLEAUX ELECTRIQUES	17
3.3.2. ARMOIRE SPECIFIQUE	17
3.3.3. FILERIES ET RACCORDEMENTS	18
3.4. MISE AU POINT-ESSAIS-REPERAGES-TRAVAUX DIVERS-INSTRUCTIONS	19
3.4.1. MISE AU POINT - ESSAIS	19
3.4.2. TRAVAUX DIVERS	19
3.4.3. INSTRUCTIONS - PV - D.O.E.	20

1. SPECIFICATIONS GENERALES

1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le présent document présente la description des travaux de CHAUFFAGE réalisés dans le cadre du projet de remplacement des ventilo-convecteurs sur neuf niveaux du bâtiment D de la CPAM du Doubs, située 2 rue Denis Papin à Besançon (25000).

Le périmètre des travaux comprend :

- Le remplacement des ventilo-convecteurs (compris dépose et traitement des ventilo-convecteurs amiantés)
- Habillage des caissons à l'arrière des émetteurs, avec isolation
- Reprise des revêtements muraux (mur complet)
- Mise en place de robinetteries et de vannes d'équilibrage au niveau des collecteurs à chaque niveau avec équilibrage des réseaux de chauffage
- Mise en place d'un système de régulation centralisée pour l'ensemble des neufs niveaux, pouvant se raccorder sur la future GTB
- Prestations électriques et régulation, bus de communication

1.2. NORMES ET REGLEMENTS

Les travaux seront exécutés conformément aux prescriptions des D.T.U. Normes Françaises, Cahier des charges du C.S.T.B., décrets, Arrêtés, Circulaires, etc., qui régissent la construction faisant l'objet du marché, et notamment aux prescriptions des documents rappelés ci-dessous :

- DTU 60.1, 60.11
- DTU 65.2, 65.10, 65.20
- Arrêté du 23 juin 1978
- NF EN 12831 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
- NF C 15-100
- UTE C 15.103 – 15.105 – 15.106 – 15.520
- Règles Th-C-ex
- Normes acoustiques
- Code du travail
- Règlement sanitaire départemental type

Ne sont pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les normes, les textes de lois et les règles de l'art en vigueur.

1.3. PROTECTION DES OUVRAGES

La protection des ouvrages devra être assurée jusqu'à la réception par tous les moyens à la convenance de l'entrepreneur, qui vérifiera par ailleurs que les autres corps d'état qui risqueraient d'endommager ses installations prennent bien les précautions nécessaires pour l'éviter. L'entrepreneur procédera à la révision de ses ouvrages après le passage des autres corps d'état et en assurera le maintien en bon état de fonctionnement pendant la période de garantie. Il sera tenu, en tout état de cause, de remplacer ou de réparer à ses frais tous les éléments qui seraient reconnus défectueux.

1.4. OBLIGATION DE L'ENTREPRISE

S'agissant de travaux de rénovation, l'entreprise reconnaît avoir visitée les lieux et s'être rendue compte exactement des travaux à exécuter, leur importance et leur nature, avoir suppléé par leurs connaissances professionnelles aux détails qui auraient pu être omis au présent CCTP.

Le présent document s'est efforcé de renseigner les entreprises sur la nature des ouvrages à exécuter, mais il est spécifié que les dispositions dudit document n'ont pas un caractère limitatif. L'entrepreneur devra vérifier, sous sa propre responsabilité, les opérations mentionnées au devis et les compléter afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des prestations nécessaires à un parfait achèvement des ouvrages de son lot.

Les travaux comprennent la fourniture et la pose de tous les éléments constitutifs d'un ouvrage en parfait état de marche.

L'Entrepreneur ne peut se prévaloir d'erreurs ou d'omissions, pendant la durée des travaux, pour prétendre une quelconque plus-value.

L'Entrepreneur soumissionnaire a en charge de puiser tout renseignement complémentaire qu'il juge utile à la parfaite compréhension du dossier technique et des pièces du présent C.C.T.P.

Il doit prendre connaissance des autres C.C.T.P. des autres corps d'état et signaler les manquements qu'il juge nécessaires.

Pendant les travaux, il est tenu de se mettre en rapport avec les autres corps d'état pour toute partie d'installation les concernant.

Il doit formuler ses demandes en temps opportun et doit de même, faire parvenir ses propres informations par plans et notes écrites.

L'entrepreneur du présent lot devra suivre et informer le pilote du chantier sur l'avancement afin de tenir à jour le calendrier général des travaux.

Il respectera l'ensemble des essais prescrits et remettra au Maître d'Œuvre, dans les délais réglementaires, le rapport consignait les divers résultats, ainsi qu'au Bureau de Contrôle.

En cas de défaillance de sa part, il supporte seul les conséquences qui découlent.

Il a à sa charge de réaliser les plans d'exécutions, de synthèses, de réservations, d'avancement de chantier, de façonnage, de DOE. Les notes de calculs suivant le matériel installé.

L'approbation d'un plan de la part de la Maîtrise d'Œuvre ne libère pas l'Entreprise de ses responsabilités.

Les quantités et métrés indiqués dans le présent bordereau sont donnés à titre indicatif. L'entreprise se devra de les vérifier.

1.5. ECHANTILLONS ET APPROBATION

Les postes du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire seront tous chiffrés en prix unitaire et prix total.

L'entreprise doit fournir un échantillon et ou, une documentation détaillée pour chaque matériel avant toute commande. Les marques et matériels définis dans le présent cahier des charges indique un niveau qualitatif et un niveau de performance minimal.

Les marques et types cités ci-après s'entendent avec la mention "OU EQUIVALENTE".

Le choix se porte prioritairement sur les marques et types de matériels indiqués dans les documents d'appel d'offres.

La référence à des marques dans les documents d'appel d'offres a pour objet de préciser le choix du Maître d'Œuvre sur la qualité, les caractéristiques et l'aspect des fournitures, sans pour autant éliminer d'autres fabricants qui leur seraient équivalents. L'entreprise a la faculté de proposer d'autres matériels ou matériaux, mais à la condition qu'ils soient de qualité et de performances au moins équivalentes à celles prévues dans les documents d'appel d'offres et que la garantie constructeur soit au moins identique.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'imposer le matériel prévu dans les documents d'appel d'offres, ou tout autre matériel de qualité équivalente, en cas d'incertitude sur la qualité, les performances, la garantie, etc..., des matériels proposés par l'entreprise.

Les matériaux, équipements et travaux, qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions stipulées dans les documents d'appel d'offres, seront refusés et leur remplacement quelle que soit sa valeur à la charge de l'entreprise. Les indications de dimensionnement portées sur les documents d'appel d'offres sont données à titre indicatif et devront être vérifiées par l'entreprise lors de l'exécution des travaux.

Les plans et l'ensemble des prescriptions du CCTP seront scrupuleusement respectés. Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution sans autorisation écrite du BET.

Ainsi, les frais résultants de remise en conformité avec le CCTP suite à des modifications non autorisées (de référence de matériels ou de mode d'exécution) et toutes leurs conséquences (sur le respect du planning notamment) seront à la charge de l'entreprise.

1.6. ESSAIS, RECEPTION ET MISE EN SERVICE

1.6.1. CONTROLE

A l'achèvement des travaux, il sera procédé au contrôle du bon fonctionnement des installations. Ce contrôle portera notamment sur :

- . le contrôle général de l'exécution selon les règles de l'art de l'installation
- . le contrôle de la conformité des matériels sélectionnés au projet
- . le contrôle d'étanchéité des réseaux hydrauliques
- . le contrôle des fixations, supports, et suspensions
- . le contrôle de la bonne qualité du matériel posé
- . le contrôle du repérage

Il soumettra au Maître d'Œuvre son programme de contrôle et la date prévue pour leur réalisation afin que celui-ci puisse y assister ou s'y faire représenter.

1.6.2. ESSAIS

L'entrepreneur aura à sa charge l'ensemble des attestations de fonctionnement de l'AQC. Les résultats seront transcrits sur les procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document et transmis à la Maîtrise d'œuvre et au Bureau de Contrôle.

L'entrepreneur sera tenu de fournir l'outillage, les appareils de mesure, de contrôle et tout matériel spécial, ainsi que la main d'œuvre qualifiée nécessaire à la réalisation de ces essais.

Essais acoustique

Essais de puissance

Essais de fonctionnement en marche normale

Equilibrage complet des installations

Régulation testée et opérationnelle

1.6.3. RECEPTION

Lorsque les essais auront donné satisfaction et, le cas échéant, lorsque les réserves faites au moment des essais, auront pu être levées, la réception des installations pourra être prononcée.

L'entreprise devra fournir en cinq exemplaires un classeur perforé comprenant pour chaque phase de travaux :

- . Plans de recellement de l'installation,
- . Documentation technique du matériel installé,
- . Notice de mise en route de l'installation,
- . Description des vérifications périodiques à effectuer,
- . Calendrier des opérations de maintenance préventive à effectuer,
- . Repérage des matériels,
- . Test du matériel,
- . Résultat des essais,
- . PV des attestations d'essais de fonctionnement,
- . Exemple DOE sur support CD et clé USB,
- . Formation de l'utilisation des installations aux utilisateurs avec présence du Maître d'Ouvrage et établissement d'un compte rendu.

1.6.4. MISE EN SERVICE

Sauf modalités particulières inhérentes, la mise en service intervient avant réception.

Un test complet de l'installation sera réalisé (chauffage, régulation...).

1.7. GARANTIE ET ENTRETIEN

1.7.1. FORMATION A LA CONDUITE DES INSTALLATIONS

L'Entrepreneur procède, avant ou après la réception, à la formation du personnel de conduite du Maître d'Ouvrage à l'exploitation des équipements et installations.

Cette formation est assurée par du personnel qualifié et à l'aide de documents, notices et règles de conduites appropriées.

La durée de cette formation dépend de la technicité des installations.

1.7.2. GARANTIE CONTRACTUELLE

L'Entrepreneur garantit l'installation, à compter de la réception, sur une durée d'une année, pièces et main d'œuvre. Par ailleurs, les garanties de bon fonctionnement de deux ans et décennale sont appliquées selon la loi.

L'Entrepreneur doit réparer ou remplacer l'élément défectueux, pendant la période de garantie, dans le délai fixé par le Maître d'Ouvrage.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra, après mise en demeure, faire procéder à la réparation aux frais de l'Entrepreneur, augmenté le cas échéant du préjudice causé par le retard d'intervention.

1.7.3. ENTRETIEN

L'Entrepreneur doit comprendre dans sa proposition forfaitaire les prestations relatives à la levée de tout dysfonctionnement durant le délai de garantie.

L'entretien complet des équipements comporte une visite trimestrielle à dater de la prise en charge avec établissement d'un rapport de visite établi par le Maître d'Ouvrage ou la Société chargée de l'entretien.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

2.1. BASES DE CALCUL

2.1.1. CHAUFFAGE

2.1.1.1. Situation géographique

Zone climatique : H1c

Ville : BESANCON

Département : DOUBS

Altitude : 282 m

Température extérieure de base Hiver déterminée selon normes NF EN 12831 (mars 2004) et NF P 52-612/CN (février 2005) : - 13°C

2.1.1.2. Conditions climatiques intérieures

Aux conditions extérieures de base et durant toute la saison de chauffe, les installations doivent être capables d'assurer les conditions d'ambiance suivantes :

- Bureaux : 20°C
- Espace détente : 20 °C

2.1.1.3. Niveaux sonores

Le choix des appareils ainsi que leur mise en œuvre et leur tracé devront assurer un niveau sonore n'apportant aucune gêne aux occupants et conforme à la législation à savoir :

- * LnAT : 30 dB(A) en pièces principales,
- * LnAT : 35 dB(A) en pièces de service.

2.2. LIMITES DE PRESTATIONS

Du fait de sa qualification, il appartient à l'entreprise de prévoir le détail des sujétions, fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de son marché. Ci-dessous un descriptif sommaire des prestations (liste non exhaustive) :

2.2.1. CHAUFFAGE

Travaux dus au présent lot CVS

- Vidange des différents niveaux selon phasage et remise en eau à la suite de la finalisation des travaux de chaque zone
- Déposes et évacuations diverses d'équipements de chauffage décrits dans le présent document
- **Prestations de désamiantage décrites dans le présent document**
- Installations de nouveaux ventilo-convecteurs, compris reprises hydrauliques
- Vanne auto-équilibrante et de régulation sur chaque ventilo-convecteur
- Mise en place de l'ensemble des robinetteries et accessoires de réseaux
- Nouveaux systèmes de régulation compatible avec la future GTB du site
- Reprises hydrauliques et calorifuges ponctuels
- Ensemble des prestations électriques et régulation avec les liaisons de communication
- Ensemble des percements et carottages dans les murs, cloisons, dalles et planchers
- Rebouchages et lissages nécessaires à une bonne présentation des installations
- Couche antirouille sur toutes les tuyauteries et matériaux en acier
- Fourreaux aux traversées de murs, planchers, cloisons
- Essais, mise en service, certificats, mise à jour des plans d'exécutions en cas de variantes de matériel, plans de synthèses, plans de réservations, plans d'avancement de chantier (PAC), notes de calculs...
- Reprise des notes de calculs en cas de variante de matériel
- Echafaudages, ponts roulants

2.2.2. MAITRE D'OUVVRAGE

Travaux hors lot CVS

- Mise à disposition de locaux pour la base de vie, à chaque niveau
- Déplacement au fond de la pièce du mobilier dans les différents locaux

2.2.3. ELECTRICITE

Travaux dus au présent lot CVS

- Nouvelles armoires électriques complètes (protections des ventilo-convecteurs)
- Ensemble des systèmes de régulation pour communication ultérieure vers la future GTB du site
- Liaisons, câbles, câblages, fourreaux, chemin de câbles, goulottes, supports et raccordements des organes actifs et passifs de régulation
- La liaison équipotentielle de toutes les masses accessibles telles que tuyauteries, siphons, etc
- Prestations diverses décrites dans le présent document

2.2.4. DIVERS

Travaux dus au présent lot CVS

- Dépose/repose de faux plafonds pour passage des bus et liaisons électriques et de communications
- Passage dans les cloisons existantes pour les liaisons régulation entre les ventilo-convecteurs et les thermostats d'ambiance
- Démontage de la façade d'habillage existante pour évacuation de chacun des ventilo-convecteurs

2.2.5. TRAVAUX DIVERS

Travaux dus au présent lot CVS

- Peinture conventionnelle canalisations etc....
- Rebouchages et lissages nécessaires à une bonne présentation de l'installation
- Notes de calculs demandées dans le présent document
- Notice d'entretien et de fonctionnement de l'ensemble du matériel avec fourniture des schémas électriques notamment.
- Formation des utilisateurs avec remise d'un document de synthèse.
- Etablissement des attestations de fonctionnement des installations
- Nettoyage, rinçage complet de l'ensemble des nouvelles installations. Mises en eau et purges des réseaux.
- L'équilibrage complet des nouvelles installations et distribution chauffage avec documentations techniques sur les réglages effectués et repérage des robinetteries sur plans.
- Mises en services complètes
- Intervention des fabricants pour les mises en services sur les matériels spécifiques avec PV
- Attestations de conformités électriques
- DOE

3. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES

3.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

3.1.1. DIVERS

Réalisation d'un classeur de documentation technique pour validation par le bureau d'études et la maîtrise d'œuvre avant toute commande et mise en œuvre.

A charge de l'entreprise la réalisation de l'ensemble des plans de synthèses, plans de réservations, plans d'avancements de chantier (PAC).

A charge de l'entreprise, la reprise des plans d'exécution en cas de variantes et de modifications des caractéristiques des matériels et des dimensionnements.

A charge de l'entreprise, la reprise des notes de calculs en fonction des matériaux réellement installés.

IMPORTANT : l'entrepreneur devra se rendre sur site avant remise de son offre.

Le Maître d'Ouvrage délocalisera, pour le temps des travaux, l'ensemble du personnel afin de libérer les bureaux concernés et permettre la réalisation des travaux par niveau. Le mobilier et les équipements informatiques resteront en place, ils seront déplacés dans chaque pièce par la CPAM pour dégager un espace de travail suffisant afin d'intervenir au niveau des murs donnant sur l'extérieur.

Les horaires d'ouverture du bâtiment sont les suivants 7h-19h.

Un monte-charge est présent à proximité et permet un accès direct à l'étage concerné.

Le bâtiment étant sous contrôle d'accès, un badge et des consignes seront remis au soumissionnaire.

L'exécution des travaux sera réalisée en site occupé et à proximité de bureaux de travail sur les étages supérieurs et inférieurs ; il est donc nécessaire de prévoir des dispositifs étanches aux poussières en partie centrale de la circulation et de veiller à limiter au maximum les nuisances sonores.

3.1.2. LOCAL BASE DE VIE DU CHANTIER

A chaque niveau, le Maître d'Ouvrage mettra à disposition :

- un sanitaire (WC + point d'eau)
- deux locaux qui serviront de "base de vie" pour ce chantier.

L'entreprise devra aménager les locaux avec :

- Mise en place de deux tables (une pour le réfectoire, une pour les réunions) et des chaises.
- Mise à disposition d'une pharmacie
- Mise à disposition d'un extincteur
- 5 Casques visiteurs

En fin de prestation, par niveau, dans chaque local mis à disposition, l'entreprise devra prévoir un nettoyage des locaux, compris une désinfection des sanitaires (WC, lavabo).

3.1.3. CLOTURE DE CHANTIER

Préalablement à tout commencement de travaux, l'Entrepreneur du présent lot établira à ses frais la clôture de chantier et ses accès compris plusieurs panneaux « chantier interdit au public ».

Cette clôture sera étudiée en liaison avec le Maître d'Ouvrage. L'installation de cette clôture sera faite dès que l'ordre de service de les réaliser est notifié à l'Entrepreneur même si la date fixée pour l'exécution de cette prestation est antérieure à l'intervention effective de l'Entrepreneur du présent lot sur le chantier.

Un aménagement spécifique sera également réalisé en ce qui concerne les aires de stockage extérieurs (stockage du matériel déposés avant évacuation et stockage du matériels et des matériaux neufs).

L'Entrepreneur assurera à ses frais la maintenance de cette clôture jusqu'à l'achèvement du chantier.
En fin de chantier, il procède à sa dépose et à son évacuation.

3.1.4. DESAMIANPAGE

Ces travaux relèvent de la sous-section 4 du Code du travail : le personnel intervenant doit être formé impérativement SS4 et l'entreprise aura produit au préalable les attestations de compétence.

Evacuation et traitement des équipements amiantés (Ventilo-convecteurs)

L'entreprise devra réaliser les démarches et documents administratifs (plan de retrait, demande de certification d'admission et rapport de fin de travaux).

Installation chantier (balisage chantier, fourniture de Big bag, de sacs amiante, d'adhésifs)

Dépose, conditionnement dans des emballages étanches, stockages, transports et traitements dans ISDD (installations de stockage de déchets dangereux de classe 1) de l'ensemble des ventilo-convecteurs du bâtiment D compris accessoires associés à l'exception du niveau R+2.

Le prix global et forfaitaire comprendra l'ensemble des travaux nécessaires pour désamianter, charger, évacuer et recycler les déchets dans des centres agréés, y compris la prise en charge de la redevance d'élimination des déchets. Devront être compris dans l'offre de l'entreprise les protections des zones non concernées par le désamiantage lors de l'opération de désamiantage.

Compris protections individuelles EPI pendant les phases de conditionnement.

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'entrepreneur devra tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, Normes françaises homologuées par l'AFNOR, Documents Techniques Unifiés, etc.... applicables aux travaux décrits dans le présent document, et en vigueur à la date de la remise des offres, ainsi qu'aux règles de l'Art.

L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir de la méconnaissance de l'un quelconque des textes entrant dans l'élaboration du présent programme.

Le recours à des entreprises sous-traitantes sera soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage avec établissement d'un contrat selon nécessité. La demande d'approbation doit être réalisée à minima 3 semaines avant toute intervention de l'entreprise sous-traitante. L'entreprise mandataire sera tenue de respecter ce délai incompressible.

Qualifications

Selon le décret n° 2012-639 paru le 4 mai 2012 relatif aux risques d'expositions à l'amianté ;

- cas de présence d'amianté non friable : l'entrepreneur devra impérativement fournir à la remise de son offre son certificat de qualification Qualibat 1512 Traitement de l'amianté en place concernant les matériaux et produits à risques particulier.
- cas de présence d'amianté friable : l'entrepreneur devra impérativement fournir à la remise de son offre son certificat de qualification Qualibat 1513 Traitement de l'amianté en place concernant les matériaux et produits friables.
- cas de présence d'amianté friable et non friable : l'entrepreneur devra impérativement fournir à la remise de son offre son certificat de qualification Qualibat 1512 Traitement de l'amianté en place concernant les matériaux et produits à risques particulier et son certificat de qualification Qualibat 1513 Traitement de l'amianté en place concernant les matériaux et produits friables.

L'entrepreneur devra prendre en considération la configuration restreinte du site en ce qui concerne le stockage des matériaux et du stationnement. Un approvisionnement en flux tendu sera réalisé afin de réduire l'espace et le temps de stockage sur site à son minimum.

L'entreprise devra obligatoirement prendre connaissance du rapport d'amianté réalisé par SOCOTEC, daté du 17 avril 2026. La présence d'amianté a été identifiée sur les isolants thermiques cartonnés des différents ventilo-convecteurs (155 appareils environ)

Les prestations techniques comprendront notamment :

- *Balisage des zones de travail + stockage, compris signalisation spécifique "amianté"*
- *Déconnexions des alimentations électriques de chaque ventilo-convecteur*
- *Dépose et évacuation des ventilo-convecteurs, compris déconnexions hydrauliques et vidange de chaque appareil*
- *Installation d'un ventilo-convecteur par grand sac amianté + fermeture avec queue de cochon + adhésif*
- *Quatre ventilo-convecteurs emballés par big bag + fermeture avec queue de cochon + adhésif*
- *Stockage des big bags sur palette dans un local fermé*
- *Etiquetages + mise des scellés + chargements des déchets avec engin de levage.*
- *Evacuations + transports des déchets et stockage dans ISDD classe 1 compris frais de transport et droits de décharges.*

- *Suivi obligatoire sur le site internet "trackdechets"*

A l'issu des travaux un rapport complet de désamiantage sera réalisé et transmis à la Maîtrise d'œuvre et au Maître d'Ouvrage.

3.2. TRAVAUX DE CHAUFFAGE

3.2.1. VIDANGE ET REMPLISSAGE DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

Analyse d'eau de chauffage

Réalisation d'une analyse d'eau physico-chimique (pH, TH, TA, TAC, Chlorures, Fer, Cuivre, Zinc, Conductivité) **avant travaux et à la fin du chantier**. Fourniture des PV et, si nécessaire, ajustement du produit préventif suivant les résultats de l'analyse. L'entrepreneur en fera part par écrit au maître d'œuvre afin que celui-ci définisse une préconisation, faute de quoi toutes les conséquences éventuelles seraient à sa charge.

Vidange et remplissage

Plusieurs phases de chantier seront prévues : le phasage et les interventions seront prévus par niveau sauf au R+4 où il y aura deux phases de travaux.

Différentes opérations de vidange et de remise en eau seront nécessaires suivant les phases de chantier (en principe une par niveau et deux au R+4).

Vidange des installations de chauffage concernées par les travaux. Compris intervention en chaufferie générale.

Un nettoyage par rinçage à l'eau claire sous pression des réseaux sera réalisé par niveau.

Remise en eau après travaux avec traitement (quantité correspondant au volume d'eau rajouté suite aux différents travaux réalisés (se rapprocher de l'exploitant pour rajouter le même produit que celui existant). Produit de traitement et installation à charge du présent lot. Ajustement PH si nécessaire avec un produit adapté.

La remise en eau des installations sera réalisée par le titulaire du présent lot en présence de l'exploitant actuel. Le présent lot devra également la purge de ses installations et ajuster la pression d'expansion.

La prise de contact avec l'exploitant du site, et les différentes prises de rendez-vous et les interfaces sont à la charge du présent lot.

Purge d'air sur l'ensemble de l'installation concerné par les travaux. Prévoir au minimum deux interventions pour une purge complémentaire de l'ensemble quelques jours après la remise en eau.

Circulateur et expansion

Sur le circulateur existant en chaufferie générale qui alimente le bâtiment D, l'entreprise procédera à la mesure du débit et de la hauteur manométrique. Si nécessaire, intervention du fabricant du circulateur pour approcher le débit.

En fin de chantier, prévoir un ajustement du débit et de la pression avec équilibrage.

Prévoir ajustement et contrôle de la pression d'expansion lors des différentes phases de travaux.

3.2.2. DECONNEXION - DEPOSE ET EVACUATION DES EQUIPEMENTS NON REUTILISES

Déconnexion, dépose et évacuation de l'ensemble des équipements de chauffage non conservés à l'exception du niveau R+2. Liste non exhaustive du matériel à déposer et évacuer :

- Déconnexion des alimentations électriques et dépose des coffrets électriques de protection de chaque ventilo-convecteur (1U par niveau).
- Démontage de la façade d'habillage existante pour évacuation de chacun des ventilo-convecteurs
- Dépose et évacuation de l'ensemble des ventilo-convecteurs du bâtiment D compris accessoires associés **(prestation comprise paragraphe désamiantage)**
- Dépose et évacuation de l'ensemble des thermostats associés aux émetteurs déposés compris liaisons filaires aux ventilo-convecteurs

Ensemble des prestations électriques réalisées par un personnel qualifié disposant d'une habilitation électrique en accord avec ce type de prestations.

Chargement des matériaux et de l'ensemble du matériel non réutilisé, et évacuation dans une décharge publique autorisée (sauf ceux concernés par le désamiantage)

Recyclage de l'ensemble avec fourniture d'un PV de recyclage.

Les déblais de toute nature non réutilisés sur place seront évacués par l'entreprise à la décharge de son choix, le

prix incluant toutes les contraintes dues aux taxes et à l'éloignement.

Rebouchage des réservations, percements et trous existants liés aux équipements et lissages nécessaires à une parfaite présentation.

Nettoyage complet après évacuation des équipements.

Il est en particulier bien précisé qu'il est interdit de laisser en place des équipements non utilisés, même débranchés à chacun de leurs extrémités et consignés.

3.2.3. REMPLACEMENT DES VENTILO-CONVECTEURS EXISTANTS

Installation complète dans chacun des locaux concernés par les travaux de nouveaux ventilo-convecteurs carrossés en allège.

Marque : SABIANA ou équivalent, type CARISMA

Ventilo-convecteur avec moteur électronique et carte à inverser.

Carrosserie composée de robustes épaules latérales en plastique ABS et d'une plaque en acier galvanisé peinte à l'avant. La grille de soufflage linéaire est en plastique ABS et est réversible pour changer la direction du flux d'air.

Structure interne portante composée de 2 épaules et d'une plaque dorsale en acier galvanisé et isolé avec 3mm de polyéthylène à cellules fermées.

Batterie d'échange thermique en tubes cuivre avec ailettes aluminium bac de récupération des condensats.

Ventilateurs centrifuges à double ouïes particulièrement silencieux. Les pales orientées vers l'avant sont en aluminium ou en plastique. L'ensemble moto-ventilateur est équilibré statiquement et dynamiquement. Moteur électrique triphasé à aimants permanents piloté par une carte électronique BLAC (alimentation monophasé 220-240V/50-60Hz). Le moteur est monté sur un support élastique anti-vibrations et a une sécurité thermique klixon à réarmement automatique. Protection IP20 et classe B.

Filtre lavable en polypropylène et structuré en nid d'abeille. Le cadre, en acier galva, est inséré dans des glissières fixées à l'intérieur des épaules et est facilement extractable. Le filtre est couvert sur la partie frontale de l'unité par un cache en plastique ABS identique à la grille de soufflage.

Caractéristiques du matériel :

Marque : SABIANA

- Type : CARISMA CRC-ECM 23 MV
- Batterie thermique 2 tubes à 3 rangs
- Vitesses 1 à 4
- Débit d'air : 120 à 195 m³/h
- Température d'eau : 60/40°C
- Puissance : 1028 à 1519 W
- Puissance acoustique : 30 à 39 dB(A)
- Jeu de pieds PAP
- Grille d'aspiration inférieure en aluminium GAP (taille 2)
- Dimensions (l, p, h) : 770 x 225 x 530 mm

- Type : CARISMA CRC-ECM 24 MV
- Batterie thermique 2 tubes à 3 rangs
- Vitesse 3 à 4
- Débit d'air : 160 à 185 m³/h
- Température d'eau : 60/40°C
- Puissance : 1481 à 1670 W
- Puissance acoustique : 36 à 39 dB(A)
- Jeu de pieds PAP
- Grille d'aspiration inférieure en aluminium GAP (taille 2)
- Dimensions (l, p, h) : 770 x 225 x 530 mm

- Type : CARISMA CRC-ECM 43 MV
- Batterie thermique 2 tubes à 3 rangs
- Vitesse 2
- Débit d'air : 245 m³/h
- Température d'eau : 60/40°C
- Puissance : 2257 W

- Puissance acoustique : 33 dB(A)
- Jeu de pieds PAP
- Grille d'aspiration inférieure en aluminium GAP (taille 2)
- Dimensions (l, p, h) : 985 x 225 x 530 mm
- Type : CARISMA CRC-ECM 44 MV
- Batterie thermique 2 tubes à 3 rangs
- Vitesse 5
- Débit d'air : 340 m³/h
- Température d'eau : 60/40°C
- Puissance : 3101 W
- Puissance acoustique : 42 dB(A)
- Jeu de pieds PAP
- Grille d'aspiration inférieure en aluminium GAP (taille 2)
- Dimensions (l, p, h) : 985 x 225 x 530 mm

Compris raccordement des condensats des ventilo-convecteurs sur les réseaux d'évacuation existants en tube PVC NF ME et flexible de raccordement type tricoflex.

Prévoir en montage d'usine directement sur chacun des ventilo-convecteurs :

- **Régulateur SAUTER EY-RC311 à monter à l'intérieur de chaque ventilo-convecteur**
- **Vanne de régulation auto équilibrante SAUTER VFL + kit de montage**
- **Réglage de la vanne**
- **Étiquetage du ventilo-convecteur pour faciliter la pose**

3.2.4. LIAISONS ET REPRISES HYDRAULIQUES DE DISTRIBUTION CHAUFFAGE

La distribution de chauffage existante sera conservée. Les modifications concernent principalement :

- Réalimentation des ventilo-convecteurs remplacés en tube cuivre recuit pré-isolé
- Mise en place de vanne d'équilibrage et de vannes de purge sur les collecteurs d'étage,
- Remplacement des vannes d'isolement sur les collecteurs d'étage,
- Prolongement de colonnes pour mise en place de bouteilles de purges en point haut et d'une soupape différentielle avec vannes d'isolement et d'équilibrage
- Sur les collecteurs existants, remplacement des tronçons cuivre existants par des canalisations en acier noir
- Reprise ponctuelle des réseaux corrodés qui seront remplacés par des tubes en acier noir

3.2.4.1. Tuyauteries de distribution

Tube acier noir tarif 1 (selon NFA 49-145) jusqu'au Ø 50/60 et en tarif 10 (selon NFA 49-112) pour les diamètres supérieurs, avec assemblage par soudure, complètes avec pièces façonnées diverses, flexibles inox au passage des joints de dilatation, fixations, supports, point fixe, fourreaux au droit du passage des parois, percements et scellements, y compris peinture antirouille avant calorifuge et peinture de finition de toutes les parties métalliques et tubes restant apparents.

Soudure : elles seront réalisées dans les règles de l'art par du personnel possédant une expérience professionnelle garantie.

Supportage : les supports, colliers et éléments de visserie seront zingués ou galvanisés. Les colliers seront de type avec bande caoutchouc à haute élasticité pour éviter les vibrations, à forte largeur.

Les supports sont espacés de 2 m maximum jusqu'au DN 25, 2,5 m du DN 32 à 50 et 3 m du DN 65 et sup., il en sera prévu à chaque coude et aux liaisons avec les appareils.

Suspensions par tiges métalliques filetées.

Dispositif évitant toute détérioration du calorifuge (qui ne sera pas interrompu au droit des supports) sous l'effet du poids ou de la dilatation.

Les entraxes entre tubes, les distances aux parois et les longueurs droites entre éléments seront étudiés pour permettre la pose filante du calorifuge qui ne sera interrompu ni au droit des supports, ni dans les traversées de parois, ni au niveau des accessoires.

Les canalisations pourront être purgées complètement et munies de robinets permettant la vidange et l'isolement des différents tronçons. Légère pente de tuyauterie pour faciliter la purge des réseaux.

Les traversées de murs sont réalisées sous fourreaux non fendus dépassant de 2 cm de chaque côté, les interstices seront calfeutrés avec un matériau incombustible et compressible.

Les traversées de dalles seront réalisées sous fourreaux non fendus au nu du plafond et dépassant au nu du plancher de 3 cm dans les pièces humides et 1 cm dans les autres pièces.

Les interstices seront calfeutrés avec un matériau incombustible et compressible. Rebouchage propre et soigné au silicone ou matériau coupe-feu si nécessaire aux passages de dalle entre chaque niveau et dans les murs.

Les coudes seront à large rayon, les réductions concentriques.

Soufflage à l'air comprimé (avant raccordement sur appareils), quatre rinçages minimums avec vidange complète entre deux, épreuve hydraulique à 2.5 fois la pression de service.

Dégraissage des canalisations, décalaminage à la brosse métallique.

Peinture de l'ensemble des tuyauteries, pièces et supports métalliques avec une couche de peinture antirouille et une deuxième couche teintée grisée. Les peintures résisteront à la température du fluide chauffant et aux fuites accidentelles.

Protection des murs et dalles à charge du présent lot lors des opérations de soudage et de peinture. En cas de dégradations des murs et sols existants dues à son intervention, l'entreprise titulaire du présent lot devra prendre à sa charge un nettoyage et une remise en peinture ponctuelle des ouvrages existants abîmés.

Tube cuivre recuit pré-isolé - alimentation des ventilo-convecteurs

Tube disposant d'un avis technique valide du CSTB, y compris pour l'ensemble des raccords et accessoires.

Tube en cuivre recuit pré-isolé conforme à la norme NF EN 1057 et NF A 51-120, avec une gaine isolante en mousse polyéthylène expansée à structures cellulaires fermées ($\lambda < 0,04 \text{ W/m}^\circ\text{C}$), revêtue d'un film en polyéthylène faisant office de pare vapeur et de protection. Epaisseur d'isolant 6 mm pour les tubes de 10 à 18 mm et 9 mm pour les tubes de diamètre 22 mm. Température d'utilisation : 0 à 90°C.

Les prix unitaires devront comprendre toutes les sujétions de façonnage ainsi que l'ensemble des raccords nécessaires, les fixations, supports, fourreaux, percements, rebouchements.

Mise en œuvre : les assemblages pourront être réalisés par brasage tendre. Les raccords démontables sont proscrits dans les parcours non visitables.

Soudure : elles seront réalisées dans les règles de l'art par du personnel possédant une expérience professionnelle garantie.

Supportage : les supports, colliers et éléments de visserie seront zingués ou galvanisés. Les colliers seront de type avec bande caoutchouc à haute élasticité pour éviter les vibrations, à forte largeur.

Protection des murs et dalles à charge du présent lot lors des opérations de soudage. En cas de dégradations des murs et sols existants dues à son intervention, l'entreprise titulaire du présent lot devra prendre à sa charge un nettoyage et une remise en peinture ponctuelle des ouvrages existants abîmés.

Généralités

NOTA : les métrés précisés dans le quantitatif ne tiennent pas compte des coupes et chutes de tubes.

Les prix unitaires devront inclure :

- Ensemble des singularités et toutes sujétions de mise en œuvre (percements, rebouchages, fourreaux, coudes, té, réductions, manchons, raccords, supportage, rails, tiges, pieds supports, visseries, colliers de fixations, poste de soudure, baguettes, décapants...)
- Les coupes et chutes de tube
- L'ensemble des percements et rebouchages lisses et soignées
- Sur les réseaux en acier, mise en peinture antirouille 2 couches + peinture de finition

3.2.5. CALORIFUGE DES RESEAUX CHAUFFAGE

Ponctuellement sur les réseaux acier noir concernés par les travaux, mise en place d'un calorifuge. Le calorifuge ne sera interrompu ni au droit des supports, ni au droit des robinets, ni dans les traversées de parois. Toutes les conduites seront isolées séparément. Ces travaux d'isolation devront être réalisés en conformité avec le D.T.U NF 45.2.

Marque : SAGI - Type : K Flex STA ou équivalent.

Isolation par manchons isolants pré-fendus et pré-adhésivés de mousse expansée souple, étanche à la vapeur d'eau, de conductivité thermique égale à $0,037 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ à 40°C, de réaction au feu M1 (B-s3-d0), (μ) $\geq 10\ 000$ de 9 à 25 mm et (μ) $\geq 7\ 000$ de 32 à 50 mm, admis à la marque NF.

Manchons auto-adhésifs sur chaque chant et munis de languettes de recouvrement longitudinales et adhésives d'épaisseur 3 mm et de 40 à 90 mm de largeur en fonction du diamètre.

L'extrémité des manchons sera collée de 10 à 20 mm sur la tuyauterie. Les manchons seront posés en

contradiction. La jonction entre manchons sera collée et recouverte d'une bande isolante adhésive de 3 mm d'épaisseur et de largeur 50mm.

Assemblage soigné par collage et découpe pour coudes et dérivations.

Une cale isolante (composée d'une âme polyuréthane de densité 80 kg/m³ et de collerettes d'élastomères le tout revêtu d'une protection), de même épaisseur que le manchon, de longueur et de résistance mécanique adaptée à la charge de la tuyauterie à supporter, sera installée au droit de chaque collier pour assurer la continuité de l'isolation thermique.

Les réseaux en volume chauffé respecteront une classe 3 d'isolation au minimum (passage en volume chauffé) et une classe 4 (hors volume chauffé)

Classe 3

- DN15 : 19 mm d'isolant
- DN20 : 25 mm d'isolant
- DN25 : 25 mm d'isolant
- DN32 : 32 mm d'isolant
- DN40 : 32 mm d'isolant

Classe 4

- DN15 : 25 mm d'isolant
- DN20 : 32 mm d'isolant
- DN25 : 40 mm d'isolant
- DN32 : 40 mm d'isolant
- DN40 : 50 mm d'isolant

Les supports seront extérieurs au calorifuge : mise en place de bagues en néoprène ou équivalent adaptées à la charge de la tuyauterie supportée.

Les vannes d'isolements devront être équipées de manœuvre avec rallonge d'une longueur au moins égale à l'épaisseur de l'isolant.

L'utilisation et la mise en œuvre de l'isolant devront être conformes aux prescriptions techniques et instructions du fabricant. Toutes les conduites seront isolées séparément.

3.2.6. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES CHAUFFAGE

Mise en place de l'ensemble des robinetteries et accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, à savoir :

- Vanne d'isolement 1/4 tour à boisseau sphérique et vanne de vidange/purge 1/4 tour au droit de chaque collecteur de niveau (4U par niveau), compris au rez-de-jardin
- Vanne d'isolement 1/4 tour à boisseau sphérique (aller + retour) permettant l'isolement de chaque appareil
- Installation sur chaque ventilo-convecteur de purgeurs automatiques à flotteurs + vanne d'arrêt 1/4 tour sur chaque purgeur
- Vanne d'équilibrage avec prise de pression amont et aval au droit de chaque collecteur de niveau (2U par niveau)
- Vanne de régulation auto équilibrante avec servomoteur pour chaque ventilo-convecteur
- Bouteilles de purge avec purgeur automatique à flotteur grand débit à chaque point haut (colonnes) + vanne d'arrêt 1/4 tour sur chaque purgeur
- Soupape différentielle en extrémité de colonnes

Compris découpe des canalisations existantes compris paragraphe "liaisons hydrauliques", vidange selon paragraphe "vidange et remise en eau" et toutes sujétions d'adaptation.

3.2.6.1. Vanne d'isolement et de vidange

Vanne à boisseau sphérique, 1/4 de tour, à passage intégral, pour utilisation à température 110 °C maxi, corps en laiton nickelé extérieur et brut intérieur, sphère en laiton chromé dur avec raccords démontable et joints PTFE. Poignée plate en acier traité ou manette papillon en aluminium. Vanne avec presse-étoupe. Allonge permettant le calorifugeage. Marque : SOCLA ou équivalent, type : V3000

Des robinets seront également prévus pour l'avancée des travaux pour bouchonnage provisoire.

3.2.6.2. Vanne d'équilibrage

Vanne d'équilibrage destinée à l'équilibrage des réseaux, à la mesure du débit, assurant également les fonctions de vanne d'arrêt et vanne de vidange.

- Marque : OVENTROP ou équivalent
- Type : Hydrocontrol V jusqu'au DN50

Assure la régulation de débit avec préréglage à blocage, fermeture, raccordements pour la mesure de débit, vidange, remplissage et purge. Equipée de prises de pression.

Corps à siège incliné en laiton résistant au dézingage, mécanisme à faible pente à étanchéité par deux joints toriques EPDM avec poignée manuelle et clapet conique avec deux robinets auxiliaires. Tête tige et clapet de régulation en laiton.

Les réglages feront l'objet d'un rapport d'équilibrage détaillé.

Toutes les vannes seront facilement accessibles. Mise en service et équilibrage sur chaque vanne avec rapport des réglages effectués.

3.2.6.3. Vanne de régulation auto-équilibrante

Vanne combinée d'équilibrage et de régulation 2 voies à réglage automatique de débit

Marque : SAUTER ou équivalent

Type : VFL015F22 DN15 - plage de débit : 30 à 200 l/h - Δp mini : 1,4 mCE

Type : VFL015F21 DN15 - plage de débit : 65 à 370 l/h - Δp mini : 1,4 mCE

Type : VFL015F20 DN15 - plage de débit : 100 à 575 l/h - Δp mini : 1,5 mCE

Vanne de régulation auto-équilibrante permettant une régulation à pleine autorité indépendant de la pression différentielle. Corps de vanne en laiton résistant à la dézincification. Pression de service maximale 16/25 bars. Taux de fuite 0,01% du débit volumétrique maximal. Températures de service -10°C à + 120°C.

Vanne de contrôle avec 3 fonctions en une :

- Pression différentielle constante : par le pré-réglage du débit et la vanne de régulation.
- Auto-équilibrage: supprime les débordements, indépendamment des variations de pressions dans le système.
- Régulation : régulation modulante avec 100% d'autorité

Compris fourniture d'un PV d'équilibrage pour chaque vanne installée.

Servomoteur de vanne 2 voies

Installation d'un servomoteur sur les vannes de régulation.

Marque SAUTER ou équivalent, type : AXT301F112

Tension d'alimentation 24V (le régulateur intègre un transformateur sortie 24V)

Mise en place facile sur la vanne au moyen d'une bague d'ajustage. Assemblage sur la vanne au moyen d'un adaptateur en plastique M30 x 1,5 ou M28 x 1,5. Poussée maximale 100 N. Avec élément de dilatation. Câble de raccordement blanc, sans connecteur pour le raccordement électrique. Modèle avec contact auxiliaire intégré, avec contact libre de potentiel. Montage possible dans n'importe quelle position, même en position renversée

Paramétrage de vanne à prévoir, compris équipements pour mise en service.

Compris liaisons, câbles, câblages, raccordements ; accessoires, fourreaux, goulottes, visseries, fixations, supports entre le servomoteur le régulateur associé

Chaque vanne et servomoteur seront installés directement dans chaque ventilo-convecteur. Installation d'usine par le fabricant SABIANA. L'entreprise dès la phase préparation de chantier fournira les vannes et servomoteurs au fabricant.

3.2.6.4. Bouteilles de purge

Bouteille en acier de diamètre 3 fois celui du tube, support compris piquages supérieur (pour installation d'un purgeur) et inférieur pour raccordement sur tube. Purgeurs à prévoir, comptés ci-dessous. Montée en position verticale. En point haut, sur aller et retour de chaque colonne.

Marque FLAMCO ou équivalent, type LTA.

3.2.6.5. Purgeur d'air grand débit

Marque : FLAMCO ou équivalent

Type : Flexvent Super 1/2

- Purgeur d'air automatique à grand débit en laiton. Equipé avec casse-bulle
- Corps de forme conique. Canal d'évacuation d'air ouvert ou fermé avec la vis située à l'extrémité
- Soupape de purge intégrée au corps
- Température de service : -10 à 120°C
- Pressions de service : 0,2 à 10 bars
- Raccordement en DN32

Ils seront installés sur tous les points hauts avec une vanne d'arrêt 1/4 tour en amont. Leur position permettra une purge efficace des réseaux en fonctionnement. Position sur tuyauterie suivant les préconisations du fabricant.

3.2.6.6. Purgeur d'air automatique

Marque : FLAMCO ou équivalent

Type : Flexvent R/2

- Purgeur d'air à flotteur en laiton.
- Corps de forme conique.
- Soupape de purge intégrée au corps
- Température de service : -10 à 90°C
- Pressions de service : 0,2 à 10 bars
- Raccordement en DN15

Ils seront installés sur tous les points hauts (aller + retour) avec une vanne d'arrêt 1/4 tour en amont au niveau de chaque ventilo-convecteur. **La vanne sera fermée après mise en service.**

3.2.6.7. Soupape différentielle

Lors de la fermeture des vannes de régulation, afin d'avoir un minimum de débit, mise en place d'un bypass avec une soupape différentielle entre départ et retour en extrémité des colonnes chauffage au dernier niveau. La soupape permettra d'avoir un débit minimum au niveau du circulateur qui correspondra à environ 10% du débit nominal de la colonne

Marque : OVENTROP ou équivalent. Soupape de décharge de pression différentielle avec indicateur visuel. Corps en laiton avec tête plastique. Disque d'étanchéité et joint torique en EPDM. Ressort en acier inoxydable. Autres pièces en laiton. Lecture directe de l'échelle de réglage.

Compris accessoires de raccordement. Montage en bypass en extrémité de réseau.

3.3. PRESTATIONS ELECTRIQUES - REGULATION

Le déploiement d'une Gestion technique du Bâtiment (GTB) évolutive sera réalisé ultérieurement sur site (Supervision accessible en interface Web). L'architecture de cette gestion technique est basée sur un réseau en BAC Net MS-TP et BAC Net IP.

Mise en place d'un système de régulation sur chacun des nouveaux ventilo-convecteurs pour raccordement sur la GTB du site.

Installation dans chaque ventilo-convecteur d'un régulateur qui gèrera la régulation de la température ambiante (liaison thermostat et servomoteur) et sera communicant avec la GTB.

L'ensemble sera raccordé sur des routeurs qui à terme seront raccordés sur la GTB du site.

Compris au présent poste, dépose soignée et repose de plaques de faux-plafond pour passage des lignes de commandes et de bus.

Boitier d'ambiance (thermostat)

Marque : SAUTER ou équivalent

- Type : EY-RU 355
- Commande intuitive locale de la température, du ventilateur et de la présence
- Large afficheur rétro-éclairé
- Touches ergonomiques
- Sélection du mode de fonctionnement pour l'occupation et commande d'un ventilateur à 3 vitesses
- Touche ECO permettant de passer en mode automatique
- Cache frontal
- Alimentation : 24 V directement par le régulateur EY-RC311
- Compris plaque pour montage mural
- Bridable à +/-2°



Paramétrage de chacun des thermostats. Une note synthétique sur le fonctionnement du thermostat sera communiquée au Maître d'Ouvrage (une feuille A4).

Régulateur

Marque : SAUTER ou équivalent

- Type : EY-RC311F001
- Régulateur communicant BAC net MS/TP
- Régulateur pour ventilo-convecteur
- Alimentation : 230 V - 50Hz



Il sera installé directement dans chaque ventilo-convecteur. Installation d'usine par le fabricant SABIANA.

L'entreprise dès la phase préparation de chantier fournira les régulateurs au fabricant.

Routeur

Marque : SAUTER ou équivalent

- Type : BAC - BMTRTR
- Routeur BAC net/IP – BAC net MS/TP 1 port
- Routeur pour communication avec la future GTB du site, permettant l'échange de données bidirectionnel entre les appareils de bus de terrain.
- Accès à 32 appareils sur le bus
- Serveur web intégré
- Configuration intuitive et indépendante du logiciel via l'interface web
- Alimentation : 24 V



Il sera prévu un routeur par niveau. Ils seront installés dans des armoires spécifiques (armoires comprises paragraphe suivant).

3.3.1. NOUVEAUX TABLEAUX ELECTRIQUES

Remplacement des tableaux de protections électriques des ventilo-convecteurs (1 tableau par niveau)

Les nouveaux tableaux auront les caractéristiques suivantes :

- Matière : Plastique dur
- Type : Modulaire, juxtaposition latérale
- Avec porte transparente verrouillable manuellement
- Avec passe câbles & Presse étoupes pour IP55
- Plastrons d'habillage face avant et obturateurs
- Taille : selon équipement + 50% de réserve technique
- Conformité : normes CEI 61439-1, CEI 61439-2, CEI 62208
- Tension assignée d'isolement [Ui] : 1000 V
- Courant nominal [In] : 63 A à 40 °C conforme à CEI 61439-2
- Classe d'isolation électrique : Classe I

Coffret basse tension : type SCHNEIDER ELECTRIC / LEGRAND ou équivalent

Equipements du coffret :

- Ensemble de l'appareillage doit satisfaire à l'essai au fil 750°C (CEI 695.2.1).
- La nature et type des protections électriques doivent respecter les caractéristiques électriques (tension assignée et pouvoir de coupure) du réseau.

Le coffret comprendra :

- Protections par disjoncteurs différentiels 30 mA : type [F] des départs ventilo-convecteurs (3U par coffret)
- Un bornier de terre
- Un bornier pour les câbles de section inférieure à 6 mm²
- Les étiquettes gravées de repérage
- Y compris câblage de l'ensemble et raccordements
- Protections et accessoires Type SCHNEIDER ELECTRIC / LEGRAND ou équivalent
- Compris raccordements sur câbles électriques existants conservés.

3.3.2. ARMOIRE SPECIFIQUE

Au présent lot, l'entreprise devra l'installation d'une baie de brassage (une baie pour trois niveaux) comprenant :

- Armoire 19 pouces dimensions 359 x 600 x 600 (H x L x P)
- Un bandeau de six prises sans interrupteur
- Une tablette pour poser le switch (plateau modem)
- Un bandeau avec quatre cassettes de six nœuds

- Douze nœuds RJ45
- Un rack pour intégration du transformateur et du routeur
- **Trois routeurs type BAC-BMT-RTR**
- Un Transformateur 24 V DC
- Un Switch
- Un bornier de terre
- Une protection différentielle 30mA

Compris pose et raccordement.

Protection + alimentations et liaisons électriques, compris fourreaux câbles et câblages depuis les tableaux divisionnaires existants à proximité.

3.3.3. FILERIES ET RACCORDEMENTS

Les alimentations, les bus de communications et les liaisons régulations chemineront en chemin de câble, sous fourreaux IRL ou goulottes suivant l'importance des liaisons, compris supportages, colliers, fixations, visseries.

Les chemins de câbles, fourreaux et les goulottes, seront largement dimensionnés pour permettre une mise en place aisée des câbles, si la pose de câbles est jointive, le dimensionnement des sections des câbles devra tenir compte des facteurs de correction de la norme NFC 15-100.

Les chemins de câble métalliques seront mis à la terre ainsi que tous les appareils installés par l'entrepreneur.

Pour la mise en place des bus et liaisons filaires électriques et régulations, prévoir une dépose et repose ponctuelle soignée des plaques de faux plafonds existantes.

Liaisons filaires de commande entre chaque ventilo-convecteur et le thermostat mural associé

Liaison sous fourreau entre le ventilo-convecteur de la pièce et le thermostat associé (câble blindé torsadé type JY (ST) 2x2 paires). Compris raccords sur bornier de chaque ventilo-convecteur (régulateur type EY-RC311 de chez SAUTER) et thermostat, fourniture et pose d'une boîte d'encastrement diamètre 32 pour la mise en place du thermostat dans chaque pièce. Asservissement avec servomoteur de vanne de régulation.

Compris raccords, cheminements (perçements, fixations, etc.) dans les cloisons existantes et faux plafonds (*mise en place de nouvelles gaines ICTA*).

Liaisons bus de communication entre chaque ventilo-convecteur

Liaison bus sous fourreau entre chaque ventilo-convecteur (bus BACNET MS/TP - Câble RS-485). Compris raccords sur bornier de chaque ventilo-convecteur (régulateur type EY-RC311 de chez SAUTER), cheminements (perçements, fixations, etc.) dans les cloisons existantes et faux plafonds (*mise en place de nouvelles gaines ICTA*).

Liaisons bus de communication entre chaque ventilo-convecteur et routeur (1 routeur pour trois niveaux)

Liaison bus sous fourreau entre ventilo-convecteur et routeur (bus BACNET MS/TP - Câble RS-485). Compris raccords sur bornier des ventilo-convecteurs (régulateur type EY-RC311 de chez SAUTER) et routeurs (type BAC-BMTRTR – 1U pour trois niveaux), cheminements (perçements, fixations, etc.) dans les cloisons existantes et faux plafonds (*mise en place de nouvelles gaines ICTA*).

Liaisons entre les différents routeurs

Liaison bus de communication sous fourreau entre chaque routeur (bus BACNET IP) (Câble Ethernet). Compris raccords sur bornier des différents routeurs (type BAC-BMTRTR).

Compris raccords et cheminements entre les différents équipements (perçements, fixations, fourreaux IRL, etc.)

Compris protection, alimentation électriques, installation, fourreau, câble, câblage, raccordement, mise en service de l'ensemble des capteurs et actionneurs actifs et passifs de régulation.

Il sera prévu un schéma électrique pour chaque nouvelle armoire électrique ou armoire spécifique de régulation et dans les différents tableaux divisionnaires dans lesquels une intervention a été réalisée.

Attestation de conformité des installations électrique réalisées par le présent lot avec fourniture d'un PV de conformité.

Liaisons équipotentielles de l'ensemble des équipements du présent lot sur les attentes existantes.

Analyse fonctionnelle complète à réaliser et à communiquer au Maître d'Ouvrage pour validation.

Compris liaisons, câbles, câblages, accessoires de raccordement, fourreaux, goulottes, visseries, fixations, supports entre les différentes sondes, servomoteurs et automate général. Asservissement et programmation de l'ensemble.

Paramétrages de l'ensemble du système de régulation installé.

Formation des utilisateurs et de l'exploitant.

Mise en service obligatoire du système de régulation par le fabricant, avec fourniture d'un PV de mise en service et des consignes de réglages effectuées + prévoir deux visites complémentaires du fabricant pour ajustement des paramètres.

3.4. MISE AU POINT-ESSAIS-REPERAGES-TRAVAUX DIVERS-INSTRUCTIONS

3.4.1. MISE AU POINT - ESSAIS

Les essais seront réalisés après les mises en services des différents appareils, après le nettoyage et le rinçage de l'ensemble des canalisations chauffage et sanitaire

- Régulation : analyse fonctionnelle, vérification du câblage, test des points et liaisons de communication, paramétrage, essais, mise en route, vérifications. Réalisation par le fabricant.
- Réglage de l'ensemble des organes – mesure des débits :
 - équilibrage hydraulique de chaque émetteur
 - équilibrage hydraulique de chaque vanne de réglage à chaque niveau
 - mesure des débits
 - ajustement débit et Hm du circulateur en chaufferie générale
 - mise au point des vannes deux voies de régulation auto-équilibrantes
- Réglage des consignes de températures chauffage
- Attestations de fonctionnement de l'AQC
- Essais d'étanchéité des réseaux hydrauliques
- Essais de puissances chauffage
- Essais de fonctionnement complet du système de régulation
- Mise en service de chaque système de régulation.

Consignation de tous les résultats, y compris paramétrage des régulateurs, sur un carnet de mise au point qui sera demandé à la réception. L'ensemble de ces prestations sera consigné dans un PV et les valeurs mesurées reprises sous forme de tableaux.

Réalisation de l'ensemble des essais hydrauliques et équilibrages des réseaux, pendant la période de chauffe, un jour de chauffe conséquente, obligatoirement avant la réception. Remise d'un plan de recollement détaillé avec les réglages effectués.

Au cours de la première saison de fonctionnement et par température extérieure ayant servi de base aux calculs, il sera réalisé, en présence du Maître d'Ouvrage dûment convoqué, des essais de température qui, s'ils sont concluants (température intérieure contractuelle à + ou - un demi °C), permettront de lever les réserves formulées à la réception.

Correction des réglages, contrôle.

Attestations de conformité des installations électriques réalisées par le présent lot. L'entrepreneur se chargera de toutes démarches nécessaires en vue de l'obtention de cette attestation et ceci suffisamment en amont de la fin du délai contractuel. Ensemble des démarches à charge de l'entreprise.

Fiche synthétique du fonctionnement de la régulation sur une feuille A4 à destination des utilisateurs.

3.4.2. TRAVAUX DIVERS

Rappel de "travaux divers" inclus dans les prestations décrites dans le présent document

Installation d'échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages. Dispositif de protection du personnel, conformément à la réglementation en vigueur et respect des préconisations du coordonnateur SPS.

Moyens de manutention et de levage pour installation des différents équipements, à charge du présent lot.

Rebouchages coupe-feu à chaque traversée de paroi coupe-feu.

Rebouchages et lissages autour des réservations réalisées pour le présent lot. Rebouchages au mortier de ciment dans les parois maçonnées.

Fourniture et pose de tous les fourreaux et rosaces au passage des parois, murs et dalles, y compris le rebouchage étanche soigné. Rebouchage au mortier de ciment avec interposition d'un matelas de laine de roche pour assurer étanchéité à l'air et isolation phonique. Finition de propreté. Sur les rebouchages apparents, finition par collerette en tôle acier galvanisé de part et d'autre de la paroi. Tenue au feu de la paroi à respecter.

Peinture de l'ensemble des tuyauteries, pièces et supports métalliques avec une couche de peinture antirouille et deuxième couche teintée grisée. Les peintures résisteront à la température du fluide chauffant et aux fuites accidentelles.

Evacuation de tous les gravois et déchets dus au montage de ses installations.

Les déchets du montage des installations (palettes, emballage etc....) seront stockés dans les bennes prévues à cet effet (tri sélectif).

Contrôle des matériaux et appareils avant installation avant toute mise en œuvre.

Mise en eau, purge de l'ensemble de l'installation jusqu'aux terminaux et équilibrage des réseaux

Maintenance durant la première année d'installation, y compris déplacements sur site.

Formation du personnel et maître d'Ouvrage (deux demi-journées).

Reprise des notes de calculs suivant le matériel définitivement installé.

3.4.3. INSTRUCTIONS - PV - D.O.E.

En deux exemplaires un classeur perforé comprenant :

- schémas électriques et de régulation
- plans de recollement des ouvrages
- documentation technique du matériel installé
- notice de mise en service des équipements
- description des vérifications périodiques à effectuer
- calendrier des opérations de maintenance préventive à effectuer
- guide de dépannage
- repérage des matériels
- analyse logique de la régulation
- paramétrage de la régulation
- PV des attestations de fonctionnement de l'AQC
- formation des utilisateurs ainsi que de l'exploitant et établissement d'un compte rendu.
- note synthétique sur le fonctionnement des thermostats d'ambiance

Proposition des DOE à la Maîtrise d'Œuvre en support informatique, pour validation, avant réalisation des exemplaires papiers.