

AACT +
3, Ch. des Ecoles de Tilleroyes
25000 Besançon
03 81 47 97 45
f.aymard@aactplus.fr

Picard&Viala
4H, chemin de Palente
25000 Besançon
09 62 51 08 70
bet-viala@orange.fr

BET FDI
15 Route de Lyon
25720 Beurre
03 81 80 01 62
contact@fdi-bet.fr

Sarl ZADOINOFF
9 Rue des gardes
39100 DOLE
06 61 96 83 79
Be.zadoinoff@gmail.com



**MISE AUX NORMES DU STAND DE TIR DE L'HOTEL DE
POLICE A BESANCON**

2, Avenue de la Gare d'eau 25000 Besançon

DOSSIER DE CONSULTATION ENTREPRISES

**CCTP
Lot 08 / VENTILATION PROCESS**

*Edition initiale du 06 octobre 2023
Indice A du 03 juin 2024*

SOMMAIRE

1. SPECIFICATIONS GENERALES	3
1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	3
1.1.1. <i>PRESENTATION DE L'OPERATION</i>	3
1.1.2. <i>ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX</i>	3
1.1.3. <i>INTERVENANTS</i>	3
1.1.4. <i>PHASAGE</i>	3
1.1.5. <i>VARIANTES / OPTIONS</i>	4
1.2. SECURITES DES PERSONNES	4
1.3. REUNIONS DE CHANTIER	4
1.4. MISE EN OEUVRE	4
1.5. NATURE DE LA PRESTATION	4
1.6. NORMES ET REGLEMENTS	5
1.7. PROTECTION DES OUVRAGES	5
1.8. OBLIGATION DE L'ENTREPRISE	5
1.9. ECHANTILLONS ET APPROBATION	5
1.10. ESSAIS, RECEPTION ET MISE EN SERVICE	6
1.10.1. <i>CONTROLE</i>	6
1.10.2. <i>ESSAIS</i>	6
1.10.3. <i>RECEPTION</i>	6
1.10.4. <i>MISE EN SERVICE</i>	7
1.11. GARANTIE ET ENTRETIEN	7
1.11.1. <i>FORMATION A LA CONDUITE DES INSTALLATIONS</i>	7
1.11.2. <i>GARANTIE CONTRACTUELLE</i>	7
1.11.3. <i>ENTRETIEN</i>	7
2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	8
2.1. BASES DE CALCUL	8
2.1.1. <i>POUR LE CHAUFFAGE ET LA VENTILATION</i>	8
2.2. LIMITES DE PRESTATIONS	9
2.2.1. <i>VENTILATION - CHAUFFAGE</i>	9
2.2.2. <i>ELECTRICITE</i>	9
2.2.3. <i>STRUCTURE METALLIQUE</i>	10
2.2.4. <i>COUVERTURE – ETANCHEITE</i>	10
2.2.5. <i>ETANCHEITE A L'AIR</i>	10
2.2.6. <i>PLATRIERIE</i>	10
2.2.7. <i>LOT PEINTURE</i>	10
2.2.8. <i>CONCESSIONNAIRE / MAITRE D'OUVRAGE</i>	10
2.2.9. <i>SERRURERIE</i>	11
2.2.10. <i>GROS ŒUVRE - VRD</i>	11
2.2.11. <i>TRAVAUX DIVERS</i>	11
3. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES	12
3.1. TRAVAUX PREPARATOIRES	12
3.1.1. <i>DIVERS</i>	12

3.1.2. DEPOSE ET EVACUATION D'EQUIPEMENTS	12
3.2. VENTILATEUR D'EXTRACTION	13
3.3. SYSTEME DE FILTRATION	14
3.3.1. CENTRALE DE FILTRATION-DEPOUSSEUR	14
3.3.2. ALIMENTATION EN AIR COMPRIME	15
3.4. CENTRALE DE COMPENSATION D'AIR NEUF	18
3.4.1. CENTRALE DE COMPENSATION D'AIR NEUF SIMPLE FLUX	18
3.4.2. EVACUATION DES FUMEEES	20
3.4.3. ALIMENTATION GAZ NATUREL	22
3.5. ALIMENTATION EN FLUIDE CHAUFFANT/RAFRAICHISSANT DE BATTERIE A EAU	23
3.5.1. POMPE A CHALEUR AIR/EAU	23
3.5.2. REMPLISSAGE EN EAU DE L'INSTALLATION	27
3.5.3. EXPANSION ET SECURITE	28
3.5.4. LIAISONS HYDRAULIQUES	28
3.5.5. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES RESEAU CHAUFFAGE ET EAU GLACEE	30
3.6. RESEAUX AERAIQUES	31
3.6.1. RESEAUX DE GAINES	31
3.6.2. CLAPET ANTI-RETOUR	33
3.6.3. TRAPPES DE VISITES	33
3.7. DIFFUSEURS de COMPENSATION	33
3.8. TERMINAUX D'EXTRACTION	34
3.9. PIEGE A SON	34
3.10. PRISE AIR NEUF	34
3.11. REJET D'AIR VICIE	35
3.12. PRESTATIONS ELECTRIQUES ET REGULATION	35
3.12.1. GENERALITES SUR LA REGULATION	35
3.12.2. COFFRET REGULATION EN TOITURE	37
3.12.3. FILERIES ET RACCORDEMENTS	37
3.12.4. BOUTONS DE COMMANDE	38
3.12.5. ARRET URGENCE VENTILATION	38
3.12.6. MANOMETRE DE CONTROLE DE PRESSION	38
3.13. PRESTATIONS DIVERSES	39
3.13.1. NOUVEAUX APPAREILS SANITAIRES	39
3.13.2. CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE	40
3.13.3. ALIMENTATION EAU FROIDE + EAU CHAUDE SANITAIRE	40
3.13.4. EVACUATIONS	42
3.13.5. VENTILATION du local 134	42
3.13.6. COMPRESSEUR SPECIFIQUE	43
3.14. MISE AU POINT-ESSAIS-REPERAGES-TRAVAUX DIVERS-INSTRUCTIONS	44
3.14.1. MISE AU POINT - ESSAIS	44
3.14.2. REPERAGES	44
3.14.3. TRAVAUX DIVERS + FORMATIONS	45
3.14.4. INSTRUCTIONS - PV - D.O.E.	45

1. SPECIFICATIONS GENERALES

1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le présent document présente la description des travaux de VENTILATION PROCESS, réalisés dans le cadre de la mise aux normes de la ventilation du stand de tir de l'Hôtel de Police, situé 2 avenue de la Gare d'Eau à BESANCON (25).

Les travaux de la présente opération seront réalisés en site occupé.

Avant remise de son offre :

L'entrepreneur aura visité les lieux afin de disposer de tous les éléments correspondants aux données du site, de son accès ainsi que des caractéristiques du bâtiment existant et aura pris connaissance de l'ensemble des descriptifs et des pièces du marché.

En cours de chantier, l'entreprise devra :

- coordonner son intervention avec l'ensemble des autres lots
- tous les moyens à mettre en œuvre pour l'exécution des prestations du lot dont elle est titulaire (installation de chantier, protections des ouvrages en place, dispositifs de sécurité des personnes et leur maintien, ...)
- assurer la bonne tenue (propreté et hygiène) du chantier

En fin de chantier, l'entreprise devra :

- effectuer le repliement de ses installations de chantier
- la remise en état des lieux
- la fourniture d'un Dossier des Ouvrages Exécutés, à jour et précis sur support papier et au format numérique.

1.1.1. PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1.1.1. Présentation générale

Le SGAMI Est engage un projet de mises aux normes du stand de tir de l'Hôtel de Police à Besançon.

L'Hôtel de Police se situe sur la parcelle 000 AR 35 d'une superficie totale de 5 000 m².

Le site se compose de plusieurs corps de bâtiment, le stand de tir se situe au RDC du corps de bâtiment longeant l'avenue de la gare d'eau, au Nord de la parcelle.

1.1.1.2. Description sommaire des travaux

Les travaux comprennent :

- La mise aux normes du stand de tir sur les protections mécaniques des tirs (sols, murs, plafonds),
- Le remplacement du piège à balles actuel, des portes-cibles
- La réorganisation des locaux attenants au stand (bureau, vestiaire, rangement, nettoyage)
- La mise aux normes du système de ventilation avec installation des équipements principaux en toiture,
- Le prolongement de la toiture existante afin de dissimuler un maximum les équipements de toiture.

1.1.2. ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX

L'allotissement proposé est le suivant :

- Lot 01 : Démolition / Gros Œuvre
- Lot 02 : Structure métallique
- Lot 03 : Etanchéité
- Lot 04 : Charpente / Couverture tuiles
- Lot 05 : Menuiserie intérieure bois
- Lot 06 : Peinture Plafond
- Lot 07 : Sols souple
- Lot 08 : Ventilation Process
- Lot 09 : Electricité
- Lot 10 : Piège à balles

1.1.3. INTERVENANTS

Se reporter au CCTC.

1.1.4. PHASAGE

Les travaux seront réalisés en 1 phase de travaux.

1.1.5. VARIANTES / OPTIONS

Sans objet

1.2. SECURITES DES PERSONNES

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer aux abords du chantier, la sécurité des personnes, du public, des usagers, ainsi que des ouvriers du chantier.

La zone de travaux devra être fermée vis-à-vis du public alentours et de toute personne non habilitée à pénétrer dans le chantier.

Selon le PGC, pendant l'intervention sur site, l'entreprise devra respecter la sécurité et la protection de la santé de toutes les personnes par :

Le balisage de la zone d'intervention

La stabilisation des abords pour l'accès par nacelle

Le respect des mesures de sécurité collectives

Le respect des mesures de protections individuelles : port du casque de chantier, port de harnais de sécurité pour intervention en toiture, port de gants, lunettes, chaussures de sécurité

1.3. REUNIONS DE CHANTIER

Les réunions de chantier sont hebdomadaires, fixées par le Maître d'Œuvre en début de chantier, en fonction des périodes du chantier et sur demande de celui-ci à tout moment.

Toutes les dispositions des procès-verbaux de réunion prises dans le cadre du marché sont contractuelles, l'entrepreneur devra se conformer aux stipulations arrêtées.

Les absences injustifiées avant le déroulement des réunions de chantier seront sanctionnées par une pénalité, le montant de ces pénalités est précisé dans le CCAP.

1.4. MISE EN OEUVRE

Le prix global comprendra la fourniture et la pose de tous les matériaux, les protections, les calfeutrements, quel que soit les hauteurs de mises en œuvre. L'ensemble de la prestation inclus tous les moyens d'accès nécessaires à la parfaite exécution dans les règles de sécurité requises.

L'entrepreneur devra vérifier et réceptionner l'état des supports, dimension des ouvertures, avant tout commencement des travaux et signaler à l'entrepreneur concerné toutes les anomalies qu'il aura constatées.

Le cas échéant, il fera les réserves éventuelles, les supports seront débarrassés de tous les défauts qui pourraient entraîner des désordres ou un aspect final non satisfaisant.

Les conditions de transport, stockage sur le chantier et de mise en œuvre seront strictement respectées (température, humidité de l'air ambiant, ...) afin d'éviter toute détérioration des matériaux.

L'entrepreneur devra les plans et détails de fabrication, qui devront être soumis à l'approbation du bureau de contrôle et du Maître d'œuvre avant exécution. Les assemblages soudés, vissés ou rivés, seront parfaitement exécutés pour résister sans déformation permanente ni amorce de rupture aux essais mécaniques.

1.5. NATURE DE LA PRESTATION

Le prix global et forfaitaire comprendra l'ensemble des travaux nécessaires pour démolir, déposer, charger, évacuer et recycler les déchets dans des centres agréés, y compris la prise en charge de la redevance d'élimination des déchets.

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 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.

1.6. 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 :

- Guide INRS
- Dossier CHSCT
- DTU 68.3,
- NF EN 12831 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
- NF C 15-100,
- Normes acoustiques,
- Code du travail.

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.

1.7. 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.

1.8. OBLIGATION DE L'ENTREPRISE

S'agissant de travaux dans des bâtiments existants, l'entreprise reconnaît avoir visitée les lieux et s'être rendu 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.

De ce fait, il ne saurait être accordé une majoration quelconque aux prix consentis pour raison d'omission, insuffisance ou imprécision du C.C.T.P.

Le présent document s'est efforcé de renseigner les entreprises sur la nature des ouvrages à exécuter, mais il est spécifié que les dispositions du présent 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.

Pendant les travaux, il est tenu de se mettre en rapport avec les concessionnaires 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'exécution, de façonnage, de réservations et de synthèse.

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.

1.9. 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 performance 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 sera 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.

1.10. ESSAIS, RECEPTION ET MISE EN SERVICE

1.10.1. 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 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.

1.10.2. ESSAIS

L'entrepreneur aura à sa charge l'ensemble des attestations de fonctionnement de l'AQC (ancien COPREC). 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 acoustiques

Essais aérauliques

Essais de température

Essais de fonctionnement en marche normale

Equilibrage complet des installations

Régulation testée et opérationnelle

1.10.3. 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 trois exemplaires un classeur perforé comprenant pour chaque phase de travaux :

- . Plans de recollement 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 d'essais COPREC,
- . Exemplaire DOE sur support CD,

. Formation de l'utilisation des installations aux utilisateurs avec présence du Maître d'Œuvre et établissement d'un compte rendu.

1.10.4. MISE EN SERVICE

Sauf modalités particulières inhérentes, la mise en service intervient avant réception. Cette mise en service sera faite impérativement en présence de la société prestataire de maintenance.

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

1.11. GARANTIE ET ENTRETIEN

1.11.1. 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 sera réalisée en présence du Maître d'Ouvrage et du prestataire des 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 (indiquée paragraphe 3.13.3 "travaux divers")

1.11.2. 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.

1.11.3. 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 DÉTAILLÉES

2.1. BASES DE CALCUL

2.1.1. POUR LE CHAUFFAGE ET LA VENTILATION

2.1.1.1. Situation géographique

Zone climatique : H1c

Ville : BESANCON

Département : Doubs (25)

Altitude : 242 m

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

Température extérieure de base été : 31°C

2.1.1.2. Ventilation liée à l'utilisation du local

Débit de soufflage

- ✓ Débit de soufflage calculé **lors des tirs** avec une vitesse de 0,4 m/s
- ✓ Débit de soufflage calculé **hors tirs** avec une vitesse de 0,25 m/s
- ✓ Température de soufflage : 16°C en période hivernale – non contrôlée en période estivale

Débit d'extraction :

- ✓ Local en surpression : correspond au débit de soufflage majoré de 15%

Utilisation du stand de tir supposée : 8 heures par jour - 5 jours par semaine

2.2. LIMITES DE PRESTATIONS

2.2.1. VENTILATION - CHAUFFAGE

Travaux dus au présent lot

- Dépose et évacuations des équipements de chauffage, ventilation, gaz existants, suivant prestations décrites dans le présent document
- Fourniture et pose d'un extracteur spécifique pour les poussières de tirs, compris caisson insonorisant
- Mise en place d'un système de filtration type dépoussiéreur, adapté aux poussières en amont de l'extracteur
- Fourniture et pose d'une CTA de compensation d'air neuf équipée d'un brûleur gaz + batterie chaude/froide
- Fourniture et pose d'une pompe à chaleur air /eau, alimentant la batterie à eau de la CTA pour fonctionnement en mode chaud en intersaison et rafraîchissement en période estivale
- Grille de prise d'air neuf
- Rejet d'air vicié avec piège à son en amont en sortie de l'extracteur + grille
- Alimentation gaz complète
- Evacuations des fumées des brûleurs
- Alimentation en eau de remplissage chauffage depuis la chaufferie existante
- Installation d'un compresseur pour l'alimentation en air comprimé du dépoussiéreur
- Ensemble des réseaux de gaines de ventilation, compris accessoires de réseaux
- Mur diffusant installé à l'arrière des tireurs
- Grilles de reprise situées au niveau du piège à balle
- Systèmes de supportages et de fixations des différents appareils, des réseaux de gaines, des réseaux hydrauliques, gaz, air comprimé
- Alimentation en eau glycolée du circuit hydraulique de la batterie
- Prestations diverses sanitaires : installation d'un évier + chauffe-eau, attente machine à laver, compris alimentations et évacuations + ventilation
- Fourniture des plans avec caractéristiques et poids des appareils au lot Gros Oeuvre
- Réalisation, fourniture et pose de supports et fixations antivibratoires (plateaux, équerres, supportage des CTA etc...), pour les appareils spécifiques du présent lot
- 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...
- Etanchéité à l'air des prestations du présent lot sur le bâtiment (platines, rebouchages...)
- Reprise des notes de calculs en cas de variante de matériel
- Grutage, Nacelle, échafaudage

2.2.2. ELECTRICITE

Travaux dus au présent lot

- Raccordement de l'extracteur sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'appareil. Interrupteur de proximité.
- Raccordement de la CTA de compensation d'air neuf sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'appareil. Interrupteur de proximité.
- Raccordement du dépoussiéreur sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'appareil. Interrupteur de proximité.
- Raccordement du compresseur et sécheur sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'appareil. Interrupteur de proximité.
- Raccordement de la pompe à chaleur sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'appareil. Interrupteur de proximité.
- Raccordement du compresseur "séchage d'armes" sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'appareil. Interrupteur de proximité.
- Alimentation électrique complète du chauffe-eau électrique depuis le TGBT
- Système de maintien hors gel des réseaux et des appareils d'air comprimé en toiture
- Fourniture et pose d'une armoire de commande pour le dépoussiéreur
- Création d'un coffret de régulation avec installation d'un automate permettant de gérer l'asservissement entre l'extracteur et la CTA de compensation, la récupération des défauts des différents équipements, les informations de fonctionnement. Ecran tactile dans le stand de tir, compris liaison, câble, câblage, raccordement.
- Liaisons, câbles, câblages, fourreaux, chemin de câbles, goulottes, supports et raccordements des organes actifs et passifs de régulation
- Ensemble des systèmes de régulation des différents équipements
- La liaison équipotentielle de toutes les masses accessibles sur attente laissée à disposition par le lot électricité

- Fourniture des besoins, puissances, attentes et intensités électriques nécessaires au titulaire du lot électricité
- Fourniture et pose dans le stand de tir d'un bouton ventilation petite vitesse, d'un bouton ventilation grande vitesse et d'un bouton d'arrêt de l'installation, compris asservissement et réglage des temporisations
- Attestations de fonctionnement des prestations électriques et régulation réalisées par le présent lot

Travaux hors lot

- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité de l'extracteur
- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité de la CTA de compensation
- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité du dépoussiéreur
- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité du compresseur + sécheur + traceur électrique
- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité de la pompe à chaleur
- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité de du coffret de régulation
- Protection + alimentation électrique avec attente à proximité de du compresseur dans le local stockage 00-100
- Fourniture, pose et raccordement depuis le TGBT d'un bouton d'arrêt d'urgence qui arrête l'installation dans le stand de tir
- Fourniture, pose et raccordement depuis le TGBT d'un bouton d'arrêt d'urgence qui arrête l'installation dans le coffret de régulation (en toiture)
- Ajout des nouveaux équipements de ventilation sur les différents arrêts d'urgence ventilation réglementaire du bâtiment
- Prise RJ45 dans le coffret de régulation en toiture pour raccordement ultérieur de l'automate
- Attentes pour liaisons équipotentielle en toiture, ainsi qu'à proximité du mur diffusant et au niveau du piège à balle

2.2.3. STRUCTURE METALLIQUE

Travaux dus au présent lot

- Confirmation de l'entraxe des poutres HEA
- Supports secondaires pour installer les équipements du présent lot

Travaux hors lot

- Ensemble des supports primaires en toiture pour installation des équipements du présent lot

2.2.4. COUVERTURE – ETANCHEITE

Travaux hors lot

- Reprises d'étanchéité au niveau des différents passages de réseaux dans la toiture, compris costières
- Sortie "col de cygne" pour passage des fourreaux électriques et régulation vers le stand de tir, compris fermeture étanche

2.2.5. ETANCHEITE A L'AIR

Travaux dus au présent lot

- Reconstitution de l'étanchéité à l'air concernant l'ensemble des traversés (passage de gaines, fourreaux...)

2.2.6. PLATRERIE

Travaux dus au présent lot

- Mur diffusant complet, compris structure/ossature métallique

2.2.7. LOT PEINTURE

Travaux dus au présent lot

- Peinture antirouille sur toutes les tuyauteries et supports

2.2.8. CONCESSIONNAIRE / MAITRE D'OUVRAGE

Travaux hors lot

- Extincteurs + plans de repérages

2.2.9. SERRURERIE

Travaux dus au présent lot

- Grille d'air neuf, compris cadre et supportage complet de la grille
- Grille de rejet, compris cadre et supportage complet de la grille
- Réalisation, fourniture et pose de supports et fixations anti-vibratiles (plateaux, équerres etc....), pour les appareils spécifiques

2.2.10. GROS ŒUVRE - VRD

Travaux dus au présent lot

- Communication au lot gros œuvre des implantations et des poids des équipements en toiture
- Rebouchements, joints, fourreaux entre réseaux, gaines aérauliques et réservations, compris celles réalisées par le lot gros-œuvre

Travaux hors lot

- Percement en dalle pour réseau de soufflage à l'arrière du mur diffusant
- Percement en dalle pour réseau d'extraction au niveau du piège à balle
- Plots béton pour installation des poutres support des équipements en toiture
- Percement en dalle pour passage des liaisons électriques et régulation

2.2.11. TRAVAUX DIVERS

Travaux dus au présent lot

- Percements (hors ceux réalisés par le lot gros œuvre), rebouchages, calfeutrements et lissages nécessaires pour une parfaite présentation des ouvrages
- Peinture anti-rouille (deux couches) sur l'ensemble des supports métalliques
- Rebouchages acoustiques
- Rebouchages coupe-feu si nécessaires
- Rebouchages autour des réservations
- Fourreau pour chaque traversée de parois, murs, planchers, cloisons, y compris platines et tous accessoires complémentaires en traversée d'étanchéité
- Accessoires complémentaires pour assurer une libre dilatation des réseaux
- Etiquetage complet de chaque circuit de distributions fluides (gaz, air comprimé, chauffage/eau glacée)
- Essais, mises en services, fourniture des PV
- Peinture conventionnelle sur robinetteries, canalisations etc....
- 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 et de l'exploitant avec remise d'un document de synthèse.
- Etablissement des attestations de conformité (anciens essais COPREC) avec contrôle d'un organisme agréé.
- Equilibrage complet des installations aérauliques avec fourniture d'un PV
- Equilibrage complet des nouvelles installations hydrauliques avec fourniture d'un PV
- Rinçage complet de l'ensemble des nouvelles installations.
- Mise en eau et purge des réseaux.
- L'équilibrage complet de l'installation avec documentations techniques sur les réglages effectués et repérage des robinetteries sur plans.
- Mise en service complète + fourniture des PV
- Fourniture de l'ensemble des plans avec caractéristiques des appareils, poids aux autres lots concernés
- DOE

3. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES

Mise en place d'un système de ventilation spécifique lié au fonctionnement du stand de tir.

La ventilation hygiénique sera réalisée par la mise en fonctionnement du process ventilation.

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'oeuvre avant toute commande et mise en oeuvre.

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.

Communication aux différents lots concernés des besoins du présent lot.

L'entreprise devra communiquer au bureau d'études structure ainsi qu'à l'entreprise de gros œuvre et l'entreprise de structure métallique, l'implantation des différents équipements et poids afin que ces derniers puissent dimensionner la structure primaire, les plots bétons et s'assurer que la toiture puisse supporter le poids des différents équipements.

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles et nécessaires pour respecter les règles d'hygiène imposées par les services sanitaires de l'Etat suite aux pandémies et les inclure dans les postes ci-dessous. Aucune plus-value ne pourra être demandée par l'entreprise en cours de chantier.

IMPORTANT :

- L'entrepreneur devra se rendre sur site avant remise de son offre.

3.1.2. DEPOSE ET EVACUATION D'EQUIPEMENTS

Dépose et évacuation de l'ensemble des équipements de chauffage ventilation et sanitaire non conservés. Liste non exhaustive du matériel à déposer et évacuer :

- Dépose et évacuation des réseaux aérauliques existants liés à la ventilation du stand de tir, compris diffuseurs, terminaux, grilles, accessoires associés. Compris supports, accessoires, visseries, fixations.
- Dépose et évacuation de la CTA de compensation d'air neuf existante, compris supports et accessoires associés
- Dépose et évacuation de la tourelle d'extraction en toiture, compris supports et accessoires associés. Installation d'un "plénum étanche".
- Consignation des alimentations électriques compris dépose des liaisons et fourreaux jusque dans le TGBT
- Purge, dépose et évacuation du collecteur gaz existant depuis le poste gaz jusqu'à la chaufferie (conservation de l'antenne qui alimente les aérothermes), compris supports, accessoires de réseaux.

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.

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 dépose.

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.

Les équipements déposés et pouvant être récupérés par le Maître d'Ouvrage, lui seront remis avant évacuation et traitement. Point à faire la Maître d'Ouvrage avant la dépose des équipements.

3.2. VENTILATEUR D'EXTRACTION

Installation d'un ventilateur destiné à l'aspiration des fumées et poussières contenant du plomb et autres métaux lourds.

Ventilateur centrifuge spécifique adapté à l'aspiration et au transport d'air poussiéreux. Turbine à double plateau, aubes courbes à réaction. Température maximum de l'air 60°C.

Spécifications : purge de volute, porte d'inspection, volute soudée, joint passe d'arbre moteur. **Certification ATEX.**

Marque : FORMULA AIR - MZ ou équivalent

- Type : GF 900/4-R-30 kW
- Débit d'air vitesse 1 : 20 400 m³/h
- Débit d'air vitesse 2 : 12 750 m³/h
- Puissance moteur : 30 kW 400V 50 Hz 2P-IP55-B3-IE3
- Pression statique : 3050 Pa
- Pression acoustique de l'appareil à 1,5 m (en champ libre) : 73,1 dB(A)
- Poids : 687 kg (hors caisson insonorisant)
- Dimensions (l, p, h) : 1758 x 1254 x 1480 mm
- Dimensions avec caisson insonorisant (l, p, h) : 2000x1800x1800 mm
- Alimentation électrique : 400 V

Manchettes souples à prévoir à l'aspiration et au refoulement du ventilateur.

Il sera installé dans un caisson insonorisant 6 faces, spécifique au ventilateur permettant une atténuation supplémentaire de 15 dB(A). Isolant haute performance en polyéthylène à cellules fermées, épaisseur 40 mm, densité 32 kg/m³. Caisson équipé d'une porte de visite, bride et cadre déporté. Poids caisson insonorisant : 500 kg. Position des servitudes à valider en exécution.

Système de support avec fer à prévoir pour installer l'équipement sur les structures primaires mises à disposition par le lot structure métallique.

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement. Pieds supports. Fixation sur la structure métallique.

Y compris raccordement sur l'attente mise à disposition par le lot électricité à proximité. Mise en place d'un interrupteur de proximité.

Le rejet d'air traité sera éloigné de la prise d'air neuf afin de limiter un effet de recyclage d'air.

Mise en service de l'extracteur + paramétrage par le fabricant, avec fourniture d'un PV de mise en service.

Vérification du bon fonctionnement de l'asservissement avec la CTA de compensation.

Y compris grutage, équipements de manutention et de levage pour montage et installation de l'extracteur + caisson.

Variateur de fréquence

Un variateur de fréquence permettra de faire varier et d'ajuster le débit d'extraction en fonction de l'occupation des locaux. Le débit d'extraction sera de 20400 m³/h et 12800 m³/h (principe de fonctionnement décrit paragraphe "Prestations électriques et régulation")

Variateur de fréquence adapté au ventilateur associé pour installation extérieure. Marque DANFOSS ou équivalent, type : VLT-HVAC IP66. Tension d'alimentation 400 V. Puissance suivant moteur du ventilateur.

Il sera équipé d'un capot de protection sur mesure pour le protéger des intempéries.

Un convertisseur de signal sera ajouté à la régulation pour récupérer le signal du ventilateur.

Compris supportage, fixations, liaisons électrique vers extracteur, câble, câblage, raccordement et asservissement.

Liaison régulation à prévoir vers automate de régulation, compris supportage câble, câblage, raccordement fourreau.

3.3. SYSTEME DE FILTRATION

3.3.1. CENTRALE DE FILTRATION-DEPOUSSEIEREUR

La centrale de filtration sera installée en toiture terrasse.

Mise en place d'un système de filtration efficace des fumées et poussières en amont de l'extracteur avec une centrale de filtration type "dépoussiéreur" permettant un nettoyage automatique des filtres par des impulsions d'air comprimé dans les cartouches filtrantes. Ensemble avec armoire de contrôle pour la commande des électrovalves.

Filtration spécifique adaptée aux fumées et poussières contenant du plomb et autres métaux lourds.

Marque : DONALDSON ou équivalent

- Type DFE 3-18
- Débit d'air traité : 20400 m³/h
- Dimensions (l, p, h) : 1733 x 2668 x 4832 mm
- Poids : 1960 kg
- Dépoussiéreur implanté à l'extérieur
- Entrée d'air en partie haute et sortie en partie basse
- Nombre de cartouche de filtration : 18
- Surface filtrante : 424,80 m²
- Nombre d'étage de cartouche : 3
- **Couleur à définir et valider avec l'Architecte en exécution avant toute commande**

Construction en acier. Décolmatage automatique impulsif par jets d'air comprimé à contre-courant. Niveau sonore du décolmatage ≤ 75 dB(A). Flux d'air vertical descendant à l'intérieur du filtre. Efficacité sur particules de 0,5 µm : 99,99 % taux de rejet garanti de 2mg/m³. Boîte d'entrée anti-abrasion.

Unité complète avec séquenceur de commande, manodétendeur

Accès aux cartouches en face avant

Entrée d'air sale placée au-dessus du dépoussiéreur. Diamètre d'entrée Ø630 mm.

Système de décharge d'explosion avec un disque de rupture dont la pression d'ouverture est de 0,1 bar. Equipement de protection placé au sommet afin de décharger la flamme.

Sortie air propre au-dessous compris pièce de transformation pour effectuer le raccordement entre le ventilateur et dépoussiéreur. Diamètre de sortie Ø710 mm

Récupération des poussières dans une trémie spécifique avec une hauteur sous bride de 1065 mm environ. Fût de 80 litres avec fermeture par vanne papillon. Compris sac plastique + kit d'équilibrage de pression qui plaque le sac plastique contre les parois

Il sera laissé au Maître d'Ouvrage 10 sacs plastiques complémentaires.

Espace de maintenance à prévoir autour du dépoussiéreur : face avant pour accès au cartouche accessible, face arrière pour accès aux électrovannes d'air comprimé avec minimum 700 mm d'espace libre de chaque côté.

Coffret de commande permettant le décolmatage du dépoussiéreur équipé d'un processeur et qui inclut un mesureur de pertes de charges, un affichage numérique et un contrôle de perte de charges avec alarme. Fonctionnement automatique.

Filtre manodétendeur 1" permettant de régler la pression d'air comprimé entre 6 et 7 bars. Manodétendeur équipé d'un filtre à bougie poreuse sans purgeur automatique pour éviter toute présence d'eau, de graisse ou d'impuretés dans l'air comprimé. Installation d'un manomètre avec vanne d'arrêt en amont et aval.

Pression nécessaire 6 à 7 bars

Y compris :

- Ensemble du dépoussiéreur, cartouche, module d'entrée d'air sale, de rejet, pièces de transformations, fût de poussières
- **Insonorisation du décolmatage à 75 dB(A)**
- Système de décolmatage automatique
- Interrupteur de proximité câblé
- Filtre manodétendeur + manomètre amont et aval, compris raccords
- Coffret de commande décolmatage alimentation 400V
- Vanne d'arrêt cadenassable équipée d'une purge à l'alimentation de l'air comprimé
- Installation d'un pressostat électronique au niveau du dépoussiéreur qui permettra de signaler lorsqu'il faut remplacer les cartouches, avec voyant en façade d'armoire compris câble, câblage, raccordement, fourreau, supports, fixations, installation
- Liaisons équipotentielle

Y compris grutage, équipements de manutention et levage, installation, montage de l'ensemble des composants, accessoires de fixations, raccords.

Système de support avec fer à prévoir pour installer l'équipement sur les structures primaires mises à disposition par le lot structure métallique.

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement. Pieds supports. Fixation sur la structure métallique.

Alimentation en air comprimé, compris raccordement.

Raccordement sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'équipement compris câblage et raccordement.

Respect des prescriptions de pose et de mise en œuvre du fabricant et des distances de maintenances recommandées autour de l'appareil.

Mise en service complète du dépoussiéreur et du système de régulation avec et paramétrage de l'ensemble.

Liaison à prévoir vers automate de régulation, compris supportage câble, câblage, raccordement fourreau.

3.3.2. ALIMENTATION EN AIR COMPRIME

3.3.2.1. Compresseur d'air comprimé

Fourniture et pose d'un compresseur pour alimenter en air comprimé la centrale de filtration

Marque : DEXIS BFC - WORTHINGTON CREYSSENSAC

- Type : SNXPRO6270YD
- Puissance électrique : 4,4 kW / 5,5CV
- Alimentation électrique : 400V – triphasé
- Démarrage étoile triangle (faible courant d'appel)
- Réserve d'air cuve de 270 litres
- Dimensions (l,p,h) : 1571x741x1487 mm
- Pression : 11 bars
- Poids : 224 kg
- Connexion : 1/2"
- Pression sonore : 65 dB(A) à 4 mètres

Compression à piston avec châssis (caisson) monté sur réservoir de 270 litres. Technologie bi-étagée. Cylindre en fonte, moteur haut rendement avec protection contre la poussière. Equipé d'un manomètre, compteur horaire, bouton marche-arrêt. Panneau avant démontable monté sur charnière. Ensemble moto-compresseur monté sur plots antivibratoires. Ventilateur de refroidissement.

Il sera installé sur la toiture, à l'abri des intempéries.

Système de support avec fer à prévoir pour installer l'équipement sur les structures primaires mises à disposition par le lot structure métallique.

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement. Pieds supports. Fixation sur la structure métallique.

Raccordement sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'équipement compris câblage et raccordement.

Raccordement sur le réseau d'air comprimé qui est créé, compris raccords, accessoires.

3.3.2.2. Sécheur d'air

Installation d'un sécheur d'air afin de protéger les électrovannes de décolmatage et les cartouches. Sécheur par réfrigération pour les réseaux d'air comprimé.

Marque : PARTENAIR ou équivalent

- Type : EVO-BLUE 145
- Raccordement : 1"
- Débit : 145 m³/h
- Réfrigérant : R513A (0,35 kg)
- Pression de service maxi : 14 bars
- Dimensions (l, p, h) : 345 x 420 x 740 mm
- Poids : 35 kg
- Puissance consommée : 500 W
- Alimentation électrique : 230 V

Système de support avec fer à prévoir pour installer l'équipement sur les structures primaires mises à disposition par le lot structure métallique.

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement. Pieds supports. Fixation sur la structure métallique.

Alimentation électrique depuis l'alimentation du compresseur, compris protection, câble, câblage, raccordement.

Kit filtres et bipasse à prévoir pour raccordement du sécheur sur le réseau.

Marque : PARTENAIR ou équivalent

- Type : KPB220 - adapté au sécheur EVO BLUE145.
- Débit : 220 m³/h sous 7 bars
- Raccordement au réseau 3/4"
- Inclu filtre PNX220 M : Filtration des particules 1 micron, huile résiduelle à 0,1 mg/m³. Δp propre et sec : 55 mbar. Δp humide : 85 mbar. Δp remplacement élément filtrant 400 mbar
- Inclu filtre PNX220 S : Filtration des particules 0,01 micron, huile résiduelle à 0,01 mg/m³. Δp propre et sec : 75 mbar. Δp humide : 100 mbar. Δp remplacement élément filtrant 400 mbar

Filtre type M à monter en amont du sécheur et filtre type S à monter en aval du sécheur. Raccordement du sécheur avec flexibles spécifique avec tresse en acier à haute résistance. Compris raccords en acier inox, vanne d'arrêt 1/4 tour en amont et aval et sur bipasse.

3.3.2.3. Traitement des condensats

Evacuation des condensats de refroidissement dans un système de traitement autonome spécifique pour compresseur.

Marque : PARTENAIR ou équivalent

- Type : PURO NANO
- Construction : ABS
- Dimensions : (l, p, h) : 255 x 230 x 212 mm
- Poids : 2,7 kg

Médias filtrant encapsulés dans un carter en ABS permettant de garantir une teneur résiduelle en huile de moins de 10 ppm dans les rejets épurés. Capacité de rétention jusqu'à 1,5 litres d'huile. Kit de test de turbidité. Respect de la teneur en hydrocarbure dans les eaux de rejet. Compris raccord pour tube.

Compris supportage, raccordement sur les condensats, tube pour évacuation sur attente eau usée à proximité.

3.3.2.4. Tuyauterie d'alimentation + robinetteries

Tuyauteries

Canalisations réalisées en tube acier inoxydable AISI 304L en tube acier inoxydable AISI 304L, étiré à froid et dégraissé

Assemblé par soudure avec métal d'apport de même nature que le tube.

Support par colliers et bague en élastomère

Les réseaux seront installés sur des supports antivibratoires en acier galvanisé de dimensions adaptées aux tuyauteries, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, supports, fixations, pieds supports sur dallettes béton avec résilient. Tuyauteries fixées au support par des colliers isolés antivibratiles.

Purge des canalisations à l'azote + mise en pression.

Les réseaux seront clairement identifiés (étiquetage). Repérage conventionnel avec sens de circulation.

Calorifuge

Sur l'ensemble des conduites et accessoires, 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.

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. Epaisseur classe 3 (32 mm d'isolant sur DN40)

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 W/m.°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 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. Les colliers de fixation seront à isolation intégrée.

Les colliers de fixation seront à isolation intégrée.

L'utilisation et la mise en œuvre de l'isolant devront être conformes aux prescriptions techniques et instructions du fabricant.

L'isolation sera revêtue d'une protection en tôle isoxale ép. 6/10 avec fixation par rivet borgne. Les jonctions entre bandes pliées se feront par bossage. Les jonctions seront étanchées par joint silicone.

NOTA : les mètres 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 (coudes, tés, réductions, raccords, soudure, supportage, rails, tiges, colliers de fixations, pieds supports...)
- Les coupes et chutes de tube
- L'ensemble des raccords pour se raccorder sur les différents équipements

Vanne d'isolement

Les robinets d'arrêt sont à boisseaux sphériques assemblés par filetage, pression de service 7 bars. Ils sont de marque GRI SAPAG type Série 1 à commande 1/4 de tour.

Filtre manodétendeur

Compris paragraphe "dépoussiéreur", à installer sur le réseau

3.3.2.5. Maintien hors gel des appareils et des réseaux d'air comprimé situés en toiture

Mise en place d'un système de maintien hors gel des réseaux, du compresseur et du sécheur

Ensemble de marque RAYCHEM ou équivalent.

Ruban chauffant autorégulant adapté à l'usage

Puissance nominale 26 W/m à 5°C.

Compris raccordement électrique terminaison et support.

Mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant

A poser sous calorifuge compté ci-dessus, avec étiquette de signalisation + autour du compresseur et de sa cuve et autour du sécheur d'air

Référence : FS-B-2X

Bande adhésive en aluminium pour fixation du ruban chauffant sur la tuyauterie

Référence ATE-180

Raccordement électrique avec 1,5m de câble électrique pré-installé

Référence : RayClic-CE-02

Thermostat de contrôle de la tuyauterie avec sonde directement sur le tube à l'endroit considéré comme le plus défavorable, réglé sur 4°C. Référence : AT-TS-13

Mise en service complète de l'ensemble

Des étiquettes portant la mention " traçage électrique" seront placées sur les appareils et sur le calorifuge extérieur des tuyauteries

Fourniture et mise en œuvre, à charge du présent lot, y compris raccords électriques câbles, câblage, fourreaux, raccords.

3.4. CENTRALE DE COMPENSATION D'AIR NEUF

La centrale de compensation d'air neuf sera installée en toiture terrasse. Elle permettra la compensation d'air qui est extrait lors de l'utilisation des locaux du stand de tir. Elle sera asservie à l'extracteur process.

3.4.1. CENTRALE DE COMPENSATION D'AIR NEUF SIMPLE FLUX

Centrale de compensation d'air neuf avec brûleur gaz intégré + batterie à eau chaude et froide, équipée de filtres, ventilateurs de soufflage, pièges à sons, registres air neuf et soufflage intégrés, armoire électrique + régulation,

Centrale de ventilation simple flux

- Marque : LENNOX ou équivalent
- Type : LX-60-037044
- Débit d'air de compensation V1 : 17 700 m³/h
- Débit d'air de compensation V2 : 11 060 m³/h
- Pression : 250 Pa (à valider en exécution)
- SFp (semi-encrassé) : 0,90 kW/m³.s
- SFp (filtre propre) : 0,81 kW/m³.s
- Puissance électrique totale : 11,2 kW
- Alimentation électrique : triphasé 400V
- Dimensions (l, p, h) : 6795 x 2070 x 2010 mm
- Poids : 2710 kg
- Puissance acoustique :
 - Rayonnée : 65 dB(A)
 - Rayonnée à 1m : 51 dB(A)
 - Aspiration : 60 dB(A)
 - Soufflage : 69 dB(A)
- Certifiée Eurovent
- Marquage CE
- Conforme ERP2018
- Côté d'inspection à valider en exécution

Châssis renforcé en acier galvanisé, hauteur 135mm en standard

Portes avec charnières et poignée pour faciliter la maintenance et assurer une correcte fermeture

Presse étoupes montés d'usine pour les raccordements électriques

Microrupteurs de sécurité en standard

Panneaux externes en tôle pré peinte 10/10ème mm

Panneaux internes en acier galvanisé 8/10ème mm

Profilés 60 mm aluminium anodisé TB, sans pont thermique

Panneaux isolants 60 mm laine minérale 90 kg/m³ classe A1

Vis en acier galvanisé

Bac à condensats encastré inox

Toiture type toit plat en tôle acier galvanisé vissé au châssis de l'unité

Portes d'accès montées sur charnières munies de poignées

Registres en aluminium avec roues dentées en nylon

La CTA comprendra :

- Registre d'air neuf 1665x1395 mm + servomoteur tout ou rien
- Filtre à poches rigides G4 et F7 + deux manomètres différentiels, filtres sur rails, deux pressostats différentiels, quatre prises de pression
- Piège à son longueur 600 mm intégré
- Batterie réversible à eau chaude 27 kW (-15°C) et refroidissement 47 kW (32°C) – glycol 30%
- Régime d'eau chaud : 35/32,5°C et froid : 7/12°C
- Vanne trois voies de régulation + servomoteur
- Bac de récupération incliné en acier inoxydable AISI 304
- Ventilateur de soufflage : 2 x 8850 m³/h (puissance électrique absorbée : 4440 W)
- Moteur avec variateur électronique intégré electronic speed 0-10V, conçu pour conditions humides
- Un sectionneur de puissance + un microcontact + un interrupteur + un transmetteur de débit + un pressostat différentiel + prises de pressions
- Piège à son longueur 600 mm intégré
- Brûleur gaz marque APEN modèle PCH210 – puissance utile : 194,30 kW - $\eta = 108,4\%$ - à 97,15% - diamètre de sortie 2x80 mm chambre de combustion Inox AISI304. Module à condensation. Pression de gaz : 20 mbar – raccordement 1"1/2. Siphon évacuation condensats + thermostat à réarmement manuel et un à réarmement automatique + pressostat différentiel + cheminée d'évacuation des fumées

- Registre de bipasse de la chambre de combustion
- Registre d'air neuf 1665x1395 mm + servomoteur tout ou rien

Composants de régulation

Panneau de commande électrique en tôle acier galvanisé peint. Protection IP54. Equipée d'éléments de protection magnétothermique, d'un sectionneur général avec verrouillage de la porte, fils et bornes numérotés avec identification de toutes les puissances et connexions auxiliaire qui sont alimenté par un transformateur 400V/230V/24V.

Le câblage de la CTA et des différents composants est conforme aux normes CE et est réalisé avec des câbles blindés multi paires pour les connexions de signaux et des câbles de type FG7OR ou HE7RNF pour les câbles de puissance.

La CTA est livrée avec le système de thermorégulation qui comprend tous les éléments nécessaires pour la gestion des applications spécifiques requises. L'ensemble des éléments de régulation est destiné à être calibré et connecté électriquement sur site, compris capteurs et actionneurs nécessaires au fonctionnement de la CTA.

Une télécommande HMI permettra l'accès aux paramètres de contrôle, aux alarmes et à la définition des points de consignes.

Les unités sont contrôlées par un contrôleur logique programmable (PLC) à microprocesseur avec un logiciel d'application spécifique conçu pour garantir automatiquement la meilleure efficacité énergétique de toutes les fonctions requises conformément à la norme EN15232 et une continuité de service maximale.

La régulation comprendra l'ensemble des capteurs et actionneurs :

- Sonde de température extérieure
- Sonde de température de soufflage
- Organes de sécurité
- Pressostats de filtres
- Capteur de débit d'air
- Interface de communication
- Commande analogique et tout ou rien
- Décalage du débit d'air en fonction du signal externe (mode de fonctionnement)
- Servo-moteurs registres
- Commande modulante du brûleur

Les connexions électriques et le mouvement des composants mécaniques sont vérifiés en usine ainsi que les fonctions logiques, la sécurité des appareils électromécaniques et le calibrage des points de consignes.

Compris:

- Armoire électrique + régulation intégrée, compris interrupteur de proximité
- Manchette souple rectangulaire à brides à aspiration et au refoulement
- Composition suivant description ci-dessus
- Système DAD intégré dans la CTA + Registre de protection motorisé antigel au soufflage (pour DAD), intégré
- Pièce de transformation en amont et aval de la CTA pour raccordement sur les réseaux aérauliques compris paragraphe "réseaux de gaines"
- Equipements de régulation montés, intégrés, compris câblage à prévoir si nécessaire (servomoteurs de registre, pressostat)
- **Livrée en plusieurs parties, assemblages sur site à charge du présent lot, compris grutage, moyens de manutention**
- Mise en service complète de la CTA et paramétrage avec extension de garantie. Prévoir deux visites du fabricant : une pour la mise en service et une complémentaire pour contrôler/optimiser les réglages
- Kit de neutralisation des condensats Neutra N-70 comprenant : réservoir en matériau synthétique avec couvercle, 8 kg neutralisant en granulés, tuyau inox, colliers de serrage, débit : 28 l/h, raccord alimentation/évacuation DN20. Dimensions : 421 x 230 x 165 mm. Compris tube de raccordement en acier inox, sur attente eau usée à proximité. L'ensemble des réseaux + réservoir seront calorifugés depuis la CTA, jusqu'à l'évacuation des condensats dans le réseau. Pente suffisante à prévoir pour écoulement gravitaire. Prévoir une recharge de granulés de 15 kg à laisser sur site.
- Raccordement des fumées sur un carneau + cheminée, compris clapet anti-retour pour chaque brûleur
- Alimentation gaz 21 mbar, compris raccordement sur alimentation gaz en tube fer noir, y compris supports de fixation, accessoires de pose et de raccordement, colliers avec anneaux caoutchouc, peinture antirouille et peinture à la teinte conventionnelle. Equipements de sécurité et accessoires spécifiques

Raccordement sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de la CTA.

A charge du présent lot la mise en place de l'ensemble, compris grutage, équipement de manutention et de levage, montage de l'ensemble des composants, accessoires.

Système de support avec fer à prévoir pour installer l'équipement sur les structures primaires mises à disposition par le lot structure métallique.

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement.

La pression statique disponible du réseau est donnée à priori. Elle devra être contrôlée compte tenu du tracé définitif du réseau, des diamètres et du matériel sélectionné.

Raccordement sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'équipement compris câblage et raccordement.

Prévoir des ajustements de températures, des plages de fonctionnements, réglages et paramétrages de la centrale lors de l'année de parfait achèvement.

Mise à disposition au Maître d'Ouvrage d'un jeu complet de filtres de rechanges F7 + G4 identiques à ceux présents dans la CTA

Mise en service complète de la CTA de compensation, du brûleur gaz, de la batterie à eau, paramétrage du système de régulation, vérification de la sécurité antigel et du démarrage progressif de la CTA pour éviter mise en sécurité antigel

Carte de communication à prévoir, compatible avec l'automate général.

Liaison à prévoir vers automate de régulation, compris supportage câble, câblage, raccordement fourreau. Compris asservissement avec extracteur.

3.4.2. EVACUATION DES FUMÉES

Mise en place d'un conduit de fumée commun pour les deux brûleurs gaz.

Les types de conduit devront avoir un agrément valide du CSTB avec avis technique, et disposer du marquage CE suivant la norme européenne.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de l'ensemble du conduit de fumée, depuis les générateurs jusqu'en toiture.

La mise en œuvre devra être conforme à la norme NF DTU 24.1, et respecter les prescriptions techniques du fabricant.

Les diamètres seront justifiés par une note de calcul détaillée, conforme à la norme NF EN 13384, à la charge de l'entreprise avant toute commande et mise en œuvre

La position de débouché devra respecter les normes nationales en vigueur (+ 40 cm par rapport au faîtage du bâtiment voisin sur lequel on accroche la cheminée)

Le type de conduit sera adapté aux générateurs (condensation).

Raccordement des générateurs

Marque : POUJOULAT ou équivalent

Type : CONDENSOR CD

Conduits en simple paroi en acier inoxydable INOX 316 L. Epaisseur 6/10°.

Soudé en continu au laser. Etanchéité parfaite à la pression et à la condensation assurée par un joint silicone à lèvres.

Emboîtement cône sur cône avec emboîtement de 50 mm.

Assemblage par collier de fixation avec goupille de sécurité.

Collier d'assemblage et joint à lèvre à chaque emboîtement. Gorge spécifique pour joint à lèvre.

Une attention particulière devra être portée à la mise en œuvre du conduit lors de la pose des joints et de l'emboîtement des différentes parties.

Tous les éléments auront un emboîtement mâle-femelle, un collier d'assemblage et joint à lèvre sera prévu entre chaque élément.

Le conduit acceptera des températures jusqu'à 160°C (T160).

L'ensemble devra justifier d'une garantie décennale, ou équivalente.

Chaque générateur devra disposer d'un clapet anti-retour.

Carneau et conduit de fumée vertical

Marque : POUJOLAT ou équivalent, type : THERMINOX TI

Conduits modulaire en double paroi en acier inoxydable INOX 316 L intérieur et INOX 304 L extérieur. Isolation 32 mm en laine de roche injectée sous pression (130 kg/m^3). Epaisseur inox intérieur et extérieur 4/10°.

Soudé en continu au laser. Etanchéité parfaite à la pression et à la condensation assurée par un joint silicone à lèvres. Emboîtement cône sur cône avec emboîtement de 50 mm. Assemblage par collier de fixation avec goupille de sécurité. Collier d'assemblage et joint à lèvre en silicone à chaque emboîtement. Intégration du collier pour une parfaite finition esthétique (il ne dépasse pas du conduit). Gorge spécifique pour joint à lèvre.

Le conduit de raccordement horizontal aura une pente ascendante d'au moins 3%.

Une attention particulière devra être portée à la mise en œuvre du conduit lors de la pose des joints et de l'emboîtement des différentes parties. Le fonctionnement avec une pression positive nécessite de garantir l'étanchéité du conduit.

Système embouti réalisé par "peigne" afin d'éviter les ponts thermiques.

Tous les éléments auront un emboîtement mâle-femelle, un collier d'assemblage et joint à lèvre sera prévu entre chaque élément.

Le conduit acceptera des températures jusqu'à 160°C (T160).

L'ensemble devra justifier d'une garantie décennale, ou équivalente.

Equipements

Liste non exhaustive du matériel (quantités à définir avec les plans, à confirmer en exécution). Ensemble du matériel fourni par le fabricant :

A confirmer par l'entreprise avant toute commande et mise en œuvre avec une note de calcul détaillée.

- Hauteur cheminée : environ 4,2m : (à vérifier et ajuster sur site)
- Cheminée : Ø 150/214 mm
- Carneau : Ø 150/214 mm
- Raccordement de chaque générateur : Ø 100 mm sur piquage Ø80mm

Conduit vertical fumées + carneau

- Cône de finition
- Eléments droits 950 à 1150 mm
- Elément réglable
- Té à 135°
- Cône d'écoulement
- Colliers muraux
- Rallonge collier/mur
- Support mural pieds de conduit
- Coude à 90°
- Tampon de purge latéral
- Joints spécifiques + colliers d'assemblage
- Colliers de suspensions
- Siphon
- Mât de supportage

Raccordement sur générateurs

- Eléments droits 300 à 1000 mm
- Eléments réglables
- Té à 135°
- Cône d'écoulement
- Augmentation excentrée conique
- Joints spécifiques + colliers d'assemblage
- Colliers de suspensions
- Raccord sur buse Ø80

Y compris :

- Le transport sur site, la manutention, le montage
- Raccordement de la purge
- L'ensemble des éléments de finition lié au passage du conduit de fumées, collerette de finition inox
- Les prises de mesures,
- La mise en place, y compris grutage, nacelle, échafaudage,

- Les essais et toutes sujétions.
- Rebouchage coupe-feu 2 heures
- Une plaque signalétique sera placée en pied de conduit, mentionnant les caractéristiques d'emploi du conduit.
- Supportage spécifique pour passage au-dessus de la CTA

Raccordement des condensats et des cônes d'écoulement sur le kit de neutralisant condensats, (compris paragraphe "CTA de compensation d'air neuf"), compris siphon à prévoir.

3.4.3. ALIMENTATION GAZ NATUREL

Raccordement sur le poste gaz existant (alimentation en 21 mbar)

Arrêt des générateurs en chaufferie et des aérothermes. Fermeture des vannes de coupures. Vidange/dégazage des canalisations gaz concernées par les travaux.

Création d'un nouveau réseau gaz depuis le poste gaz existant pour alimenter la chaufferie et la nouvelle CTA de compensation d'air neuf. Raccordement sur le piquage qui alimente les aérothermes existants.

Avant la pénétration en chaufferie, installation d'une vanne de coupure gaz sous coffret dormant réglementaire à 1,5 m du sol environ + plaque signalétique réglementaire.

Sur le piquage qui alimente la CTA, installation d'une vanne de coupure gaz, manomètre de contrôle de pression, bouteille tampon gaz avec fond bombé et deux piquages + purge. Pour chaque brûleur : vanne d'arrêt gaz, vanne de purge, filtre, (corps en aluminium et cartouche filtrante 50 microns), vanne d'arrêt gaz, manomètre de contrôle de pression, joint anti vibration, raccordement sur brûleur. Ensemble des accessoires de réseaux et de sécurité.

Peinture conventionnelle jaune sur toutes les tuyauteries

Conservation des réseaux et équipements en chaufferie. Réalisation d'une mise en fonctionnement des chaudières et aérothermes pour s'assurer du bon fonctionnement.

Généralités

- L'utilisation de la brasure tendre est à proscrire.
- Supports des canalisations tous les mètres, compris dalle béton avec résilient à prévoir en fourniture et pose, collier laiton avec protection entre collier et tube
- Les colliers de supportage gaz seront obligatoirement avec garniture isophonique en caoutchouc (pas de contact direct entre la tuyauterie et le métal support)
- Distance minimale à respecter avec d'autres canalisations :
3 cm en parcours vertical
1 cm en croisement
- Réserve tampon (Règle 1/500°). Une capacité tampon pour l'ensemble des équipements avec piquage vers chaque brûleur
- Mise en oeuvre de l'ensemble conforme aux réglementations en vigueur, documents ATG, DTU,
- Peinture conventionnelle jaune sur l'ensemble de la distribution apparente, tous accessoires de raccordement, supports, et toutes sujétions de mise en oeuvre.
- L'installation sera réalisée par des ouvriers munis d'une attestation d'aptitude professionnelle spécifique du mode d'assemblage utilisé.
- Compris essais d'étanchéité à la pression de service.

Tube acier noir et bouteille tampon

Tube en acier conforme à l'une des normes NF A 49-111, 112, 115 et NF A 49-141, 142, 145 les concernant. L'emploi de tubes d'acier de la série extra-légère au sens de la norme NF A 49-146 est interdit.

Y compris supports, fixations, percements, fourreaux M0, pieds support avec dalle béton et résilient.

Les piquages sur tube d'acier doivent être exécutés conformément aux spécifications ATG B.521.

Filtre gaz

Filtre avec corps en aluminium et cartouche filtrante 50 microns, conforme EN126, installé obligatoirement entre vanne avec vanne de purge à proximité directe.

Certificat de conformité

L'entrepreneur établira les certificats de conformité de l'installation gaz qu'il a réalisé conformément aux prescriptions réglementaires afin de permettre la mise en gaz dans les délais voulus.

Essais de conformité de l'ensemble de la distribution gaz et fourniture du certificat du service agréé de distribution.

Certificat Qualigaz à fournir.

3.5. ALIMENTATION EN FLUIDE CHAUFFANT/RAFRAICHISSANT DE BATTERIE A EAU

3.5.1. POMPE A CHALEUR AIR/EAU

Mise en place d'une pompe à chaleur air/eau assurant le chauffage de l'air neuf de compensation en intersaison et un rafraîchissement de l'air soufflé en période estivale.

3.5.1.1. Généralités

Structure de l'unité

La carrosserie et le châssis seront en acier galvanisé peints ou pré laqués. La carrosserie sera de couleur blanche (RAL 9003) avec des poteaux rouge (RAL3003) et le châssis sera de couleur grise (RAL7021).

La conception devra être moderne, compacte et discrète avec les composants frigorifiques, les ventilateurs et le module hydraulique complet invisibles pour une intégration architecturale parfaite.

Compresseurs

L'unité sera équipée de compresseurs multi Scroll montés en tandem ou trio

Les compresseurs Scroll Compliance hermétiques seront de conception simple et robuste augmentant ainsi leur fiabilité et leur durée de vie.

Ces compresseurs auront :

- un bobinage moteur refroidi par les gaz aspirés,
- un contrôle électronique de la température de refoulement,
- un dispositif de protection du moteur contre les surintensités et les surchauffes (en fonction des tailles),
- un clapet anti-retour au refoulement,
- une charge d'huile synthétique,
- un voyant au niveau de l'égaleisation d'huile,
- un montage sur châssis indépendant isolé par des plots anti-vibratiles,
- une housse acoustique en option permettant de réduire les niveaux sonores,
- un démarreur progressif en option permettant de le protéger et réduire les contraintes sur l'installation électrique.

Échangeur thermique à eau

L'échangeur thermique à eau de l'unité sera à plaques en acier inoxydable avec brasage en cuivre.

L'échangeur devra être isolé thermiquement et protégé contre le gel soit par l'utilisation de glycol, soit par l'activation de la pompe de circulation gérée par le régulateur de l'unité à partir d'une certaine température d'eau, soit par un traçage électrique.

Le contrôleur de débit d'eau sera monté d'usine permettant de protéger l'échangeur contre les faibles débits d'eau.

Échangeur thermique à air

Le groupe de production d'eau glacée aura une ou des batteries de condensation à micro canaux tout en aluminium. Les batteries de condensation micro canaux auront en option un traitement de protection anti corrosion à base d'eau, non toxique et validé sur 10 000 heures de test au brouillard salin (Norme ASTM B117).

Des grilles latérales métalliques montées en option protégeront l'unité et garantiront la protection des batteries en évitant les chocs durant le transport de l'unité, contre les intempéries (exemple : grêle) et les coupures.

Circuit frigorifique

Chaque circuit intégrera :

- une charge de fluide frigorigène R32 (ODP=0 GWP=675),
- un détendeur de type électronique permettant d'obtenir un rendement maximal tout au long de l'année et quels que soient la charge et/ou le mode de fonctionnement,
- un filtre déshydrateur de type à braser,
- un pressostat haut pression sur chaque compresseur,
- un capteur de pression pour la haute et la basse pression,
- une sonde de température d'aspiration et de refoulement réfrigérant.

L'ensemble des composants du circuit frigorifique sera assemblé par brasures et joints hermétiques pour assurer une étanchéité totale.

Chaque circuit frigorifique devra être testé, pressurisé et vidé avant d'être chargé en réfrigérant. Toutes les unités devront passer un test fonctionnel et opérationnel en usine pour garantir l'étanchéité du circuit avant la livraison.

La détection de fuite sera proposée avec alarme en option évitant les rendements dégradés, les arrêts indésirables et rallongeant les périodicités de maintenance en termes de contrôle d'étanchéité.

Ventilateur

L'unité sera équipée de la dernière génération de ventilateurs hélicoïdes haute performance à pales profilées entraînant une réduction importante du niveau sonore tout en augmentant significativement l'efficacité par rapport aux pales conventionnelles.

Les ventilateurs hélicoïdaux de haute performance seront de technologie EC (commutation électronique) permettant le contrôle du débit d'air variable et ainsi bénéficier :

- d'un fonctionnement toute l'année jusqu'à -20 °C de température extérieure en mode refroidissement,
- d'une augmentation supplémentaire des économies d'énergie grâce à l'amélioration des efficacités saisonnières (HP flottante),
- d'une gestion intelligente d'atténuation du niveau sonore programmable de jour comme de nuit, associée aux housses acoustiques,
- d'une pression statique disponible de 80 Pa minimum

Tous les moteurs électriques de ventilateurs sont de classe F, protégés contre les surchauffes par une protection thermique interne ainsi qu'une protection IP55.

Caractéristiques électriques

L'armoire électrique de l'unité comprendra tous les composants de protection de commande et de régulation conformes à la norme EN 60204-1.

L'alimentation sera triphasée 400 V, 50 Hz avec terre sans neutre.

L'unité comportera obligatoirement un interrupteur sectionneur général avec poignée extérieure et fermeture cadenassable.

L'entrée du câble d'alimentation se fera en partie basse de l'armoire.

Les composants électriques seront de marque européenne pour faciliter la maintenance et assurer un remplacement rapide.

Les câbles électriques seront numérotés facilitant les opérations de maintenance et de diagnostic.

L'interface utilisateur (afficheur client) sera accessible en façade.

Ventilation renforcée de l'armoire électrique.

Régulation

Un régulateur de type eCLIMATIC assurera toutes les fonctions de régulation, d'optimisation énergétique et gestion des sécurités et alarmes avec les fonctionnalités suivantes :

- 7 plages horaires de programmation par jour sur 7 jours permettant de gérer les économies d'énergie et le niveau sonore en fonction des contraintes environnementales et de l'utilisation des locaux avec 4 modes de fonctionnement au choix,
- gestion des points de consigne dynamique : loi d'eau en fonction de la température extérieure. Ce système de régulation adaptera automatiquement la consigne de température de sortie d'eau en fonction du besoin de refroidissement lié à la température extérieure,
- gestion de l'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs et des pompes et basculement automatique en cas de défaut pompe
- système de dégivrage dynamique, intelligent et indépendant de chaque circuit, limitant le nombre et la durée des cycles de dégivrage en hiver afin de garantir une haute performance énergétique saisonnière en mode chaud (modèle pompe à chaleur),
- délestage automatique d'un compresseur en cas de pression de condensation excessive, permettant le fonctionnement de la machine à des températures d'air extérieur très élevées,
- contrôle de tous les paramètres frigorifiques : températures et pressions,
- protection de toutes les plages de fonctionnement,
- gestion et régulation de plusieurs unités en maître /esclave (cascade, relève),
- basculement été / hiver automatique.
- pilotage des pompes à vitesse variable avec le maintien du différentiel de pression, le maintien du différentiel de température ou le contrôle par vitesse fixe / zone morte garantissant la réduction de la consommation énergétique annuelle de pompage,
- pilotage de la vanne de bypass en cas de régulation delta P constant,
- gestion intelligente du niveau sonore par contrôle du débit d'air variable des ventilateurs.

Afficheur de l'unité, interface utilisateur

L'interface sera en façade de l'unité avec un écran graphique permettant l'accès aux principaux paramètres utilisateur suivants :

- lecture des variables : températures d'air ambiant, d'eau et réfrigérant,
- lecture des pressions de réfrigérant,

- lecture et programmation des plages horaires et des modes de fonctionnement,
- lecture et programmation des points de consigne de température d'eau,
- lecture et programmation des points de consigne du niveau sonore,
- historiques des alarmes.

3.5.1.2. Caractéristiques

Pompe à chaleur air/eau avec module hydraulique intégré

Marque : LENNOX ou équivalent

- Type : eCOMFORT
- Modèle : GAH045SP1M

Caractéristiques aux conditions EUROVENT

- Puissance frigorifique : 45 kW
- Puissance absorbée totale : 16,2 kW
- EER : 2,76
- ESEER : 4,05
- SEPR : (T°C moyenne-8°C) : 3,44
- Puissance calorifique : 44,6 kW
- Puissance absorbée totale : 14,9kW
- COP : 3
- SCOP : 3,22
- Efficacité saisonnière $\eta_{s,h}$: 126 %

Caractéristiques aux conditions de fonctionnement

- Puissance thermodynamique froid : 46,9 kW
- Puissance absorbée totale froid : 15,5 kW
- EER : 3,02
- SEER : 4,25
- Efficacité énergétique saisonnière $\eta_{s,c}$: 167 %
- Régime d'eau mode froid : 12/7 °C
- Données extérieures été : 32°C
- Puissance thermodynamique chaud : 27,2 kW
- Puissance absorbée totale chaud : 12,4 kW
- COP : 2,2
- SCOP : 3,58
- Efficacité énergétique saisonnière $\eta_{s,h}$: 140 %
- Régime d'eau mode chaud : 32/35 °C
- Données extérieures hiver : -15°C
- Concentration de glycol : 30 %
- Nombre de ventilateurs : 1
- Débit d'air : 15697 m³/h
- Nombre de circuit : 1
- Compresseur : scroll - quantité : 2
- Etagement de puissance : 0-50-100 %
- Réfrigérant : R32
- Charge réfrigérant : 6,5 kg
- Diamètre raccordement : 1"1/2' – DN40
- Alimentation électrique : 400V - triphasé - 50 Hz + T
- Puissance électrique maximale : 22 kW
- Intensité démarrage : 149 A
- Intensité maximale : 37,8 A
- Dimensions de machine (l, p, h) : 1128 x 1320 x 1741 mm
- Poids en charge : 606 kg
- Puissance acoustique globale : 71,8 dB(A)
- Pression sonore à 10 m :
 - * semi sphérique : 43,8 dB(A)
 - * semi sphérique surface d'enveloppe : 40,2 dB(A)

Module hydraulique

Ensemble intégré dans l'unité de base, comprenant un circulateur simple à vitesse variable électronique, contrôleur de débit d'eau, un vase d'expansion 18 litres, manomètre, vanne de vidange, sonde de température d'eau, purgeur d'air, soupape de sécurité, prise de pression, capteur de pression d'eau, un ballon tampon de 100 litres isolé.

- Puissance électrique : 1,35 kW
- Intensité : 2,45 A
- Pression disponible réseau : 100 kPa
- Volume tampon : 100 litres

Equipements standard

- ✓ Version pompe à chaleur
- ✓ Performances certifiée Eurovent
- ✓ Conforme aux normes et directives européennes
- ✓ Conforme directive européenne Ecodesign
- ✓ Fabrication selon norme ISO 9001
- ✓ Conforme normes CE (directive PED 97/23)
- ✓ Réfrigérant R32
- ✓ Ventilateur à vitesse variable et pales aéroprofilées
- ✓ Moteur EC à commutation électronique
- ✓ Compresseur multi scroll
- ✓ Visualisation et monitoring à distance
- ✓ Armoire électrique et régulation intégrée
- ✓ Régulateur de dernière génération eCLIMATIC avec interface utilisateur
 - Lecture des variables : température d'air, d'eau et réfrigérant
 - Lecture des pressions de réfrigérant
 - Planification de différentes plages horaires (7 plages horaires, 4 modes de fonctionnement)
 - Point de consigne dynamique (loi d'eau en fonction extérieure)
 - Comptage horaire et équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs et circulateurs
 - Basculement été/hiver automatique
 - Historique des alarmes

Ensemble comprenant :

- 1 x unité de base
- 1 x bas niveau sonore : housse acoustique compresseurs
- 1 x contrôle du débit d'air variable par ventilateurs EC
- 1 x protection des batteries par grilles métalliques
- 1 x détection de fuite réfrigérant
- 1 x module hydraulique avec un circulateur simple basse pression à vitesse variable
- 1 x vanne bypass pour contrôle différence pression avec circulateur à variation de vitesse
- 1 x ballon tampon
- 1 x filtre eau à monter 1000 microns
- 1 x interface de communication compatible avec l'automate Modbus RTU (à valider en exécution)
- 1 x afficheur service à monter
- 1 x protection de phase
- 1 x ventilation renforcée d'armoire électrique : 1 ventilateur
- 1 x plots anti vibratiles à monter
- 1 x démarrage progressif

Système de support avec fer à prévoir pour installer l'équipement sur les structures primaires mises à disposition par le lot structure métallique.

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement. Pieds supports. Fixation sur la structure métallique.

Vérification du point de fonctionnement (débit et Hm) du circulateur à charge du présent lot, y compris toutes sujétions pour ajuster le point de fonctionnement. Vérification et ajustement si nécessaire du vase d'expansion.

Respect des espaces de maintenance et de fonctionnement définis par le fabricant.

Interrupteur marche/arrêt du groupe à proximité de l'appareil.

Raccordement électrique sur attente mise à disposition par le lot électricité, à charge du présent lot, compris câble, câblage, raccordement.

Boîtier de commande installé sur la pompe à chaleur

Le groupe aura sa propre régulation intégrée suivant les conditions extérieures.

Le groupe sera raccordé hydrauliquement avec manchons antivibratoires calorifugés et vannes d'arrêt 1/4 tour sur départ et retour. Mise en place d'une vanne d'équilibrage sur le circuit retour. Montage du filtre sur le retour. Mise en service et paramétrage par le fabricant avec PV de mise en service. Ajustement des paramètres suivant les besoins.

Y compris les raccordements hydrauliques, raccordements électriques, bus de communication, évacuation des condensats et toutes sujétions de mise en œuvre. Installation d'une coupure électrique à proximité de l'unité.

Liaison à prévoir vers automate de régulation, compris supportage câble, câblage, raccordement fourreau.

3.5.2. REMPLISSAGE EN EAU DE L'INSTALLATION

Raccordement sur le réseau de remplissage existant dans la chaufferie

Raccordement sur le réseau eau froide existant et installation des équipements et accessoires suivants pour un remplissage en eau glycolée :

- Piquage sur le remplissage chauffage existant après le disconnecteur et installation d'un pot de remplissage
- Vanne d'arrêt 1/4 tour,
- Pot d'injection de produit de traitement de capacité 25 litres comprenant :
 - entonnoir d'introduction
 - 3 vannes 1/4 tour sur remplissage DN25
 - Vanne de vidange DN15
 - Vanne d'isolement DN25
 - Produit de traitement
- Piquage avec vanne d'arrêt 1/4 tour pour prise d'échantillon avant et après le pot de remplissage
- Manomètre à bain de glycérine et vanne d'arrêt 1/4 tour DN15
- Vanne d'arrêt 1/4 tour avec purge

Réseau extérieur pour raccordement sur le circuit hydraulique de la pompe à chaleur avec pente des réseaux.

Vidange du réseau extérieur après remplissage. L'eau glycolée vidangée sera récupérée et restituée au Maître d'Ouvrage.

La conduite d'alimentation sera réalisée en tube cuivre écroui 20/22 - DN20

3.5.2.1. Antigel alimentaire

Traitement par produit antigel alimentaire à base de monopropylène glycol, anticorrosion avec inhibiteurs exempts de nitrites, dispersant de sels de calcium et magnésium. Protection anticorrosion assurée indépendamment de la teneur en oxygène et de la dureté. Dosage 30 % en poids. Produit type Tyfocor L de chez TYFOROP.

Y compris installation, mise en œuvre.

Une analyse de l'eau du circuit glycolé sera fournie au Maître d'Ouvrage et ce après remplissage et avant mise en service de l'installation.

Une quantité égale au quart du volume introduit sera laissée à disposition en chaufferie pour appoints ultérieurs.

Fourniture d'un PV de réalisation de la prestation.

3.5.2.2. Traitement préventif des circuits d'eau (pour équipement sans aluminium)

Marque : L'EAU REINE

- Type : AQUATREAT 176

Première charge de produit préventif en bidons de 22 kg. Il s'agit d'un produit liquide alcalinisant, phosphatant, réducteur d'oxygène et dispersant.

Inhibiteur de corrosion liquide pour la protection des circuits fermés d'eau de chauffage comportant de l'acier, du cuivre et leurs alliages.

Renferme des polymères acryliques permettant de disperser les micro-précipités, oxydes de fer et matières en suspension par enrobage.

Dosage : 1,5 litres/m³. Nombre de bidon à prévoir en conséquence.

Mise en œuvre suivant les préconisations du fabricant. Dosage calculé suivant le volume d'eau de l'installation.

Un certificat des prestations réalisées sera fourni à l'issue de ces opérations.

Lors de cette opération, ouverture en grand des vannes d'équilibrages et de régulation, puis remise en l'état après travaux.

Prévoir au minimum une intervention sur site du fabricant et fournisseur de produit.

Une quantité égale au quart du volume introduit sera laissée à disposition en chaufferie pour appoints ultérieurs.

Fourniture d'un PV de réalisation des prestations.

Une analyse de l'eau du circuit de chauffage et d'eau glacée sera fournie au Maître d'Ouvrage et ce après remplissage et avant mise en service de l'installation.

Il sera veillé à ce qu'aucun équipement en contact avec le produit ne soit en aluminium. Changement de traitement à prévoir en conséquence.

3.5.3. EXPANSION ET SECURITE

3.5.3.1. Vase d'expansion

Le module hydraulique de la pompe à chaleur dispose de son propre vase d'expansion. Il sera contrôlé et la pression ajustée.

3.5.3.2. Soupapes de sécurité

Le module hydraulique de la pompe à chaleur dispose de sa soupape de sécurité. Elle sera contrôlée.

3.5.3.3. Pressostat manque d'eau

Installation et raccordement sur le circuit hydraulique de deux pressostats manque d'eau (un pour la limite haute et un pour la limite basse). Ils seront à réarmement manuel, plage de réglage 0,5 à 6 bar, différentiel fixe 0,3 bar. Contact en argent plaqué or. Différentiel fixe, aucun réglage d'hystérésis. Plombable. Capteur de pression en laiton. Réglage de pression minimale et réglage de pression maximale. Marque SAUTER ou équivalent, type DSA143. Compris liaisons régulations, câbles, câblages, raccords, fourreaux, supports, colliers de fixations, visseries.

3.5.4. LIAISONS HYDRAULIQUES

3.5.4.1. Tuyauteries de distribution

Tube acier noir en tarif 10 (selon NFA 49-112) 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. Ils seront pré-calorifugés pour assurer une continuité de l'isolant.

Les supports sont espacés de 2 m maximum.

Il en sera prévu à chaque coude et aux liaisons avec les appareils et équipements. Ils seront obligatoirement extérieurs au calorifuge : mise en place de bagues en néoprène

Suspensions par tiges métalliques, filetées, colliers et rails de fixation. Ensemble galvanisé ou inoxydable.

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 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 divers accessoires de pose et de fixation nécessaires au montage des réseaux devront être prévus, tels que colliers avec bague isolante isophonique, fourreaux, doigts de gant, points de purge et de vidange.

Les coudes seront à large rayon (mini 3D), 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 deuxième couche de peinture de finition. Les peintures résisteront à la température du fluide chauffant et aux fuites accidentelles.

Les réseaux extérieurs seront installés sur des supports antivibratoires avec cadre et barre en acier galvanisé de dimensions adaptées aux tuyauteries + fourreau de régulation, y compris toutes sujétions de mise en œuvre, supports, fixations, pieds supports sur dallettes béton avec résilient. Tuyauteries fixées aux supports par des colliers isolés antivibratiles. Installation d'une protection mécanique en tôle isoxale, étanche et "esthétique" autour de l'isolant sur l'ensemble des cheminements extérieurs.

NOTA : les mètres 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 (coudes, té, réductions, manchons, raccords, brides, soudures, peinture antirouille, supportage, colliers de fixations...)
- Toutes sujétions de pose et d'étanchéité (colliers, pieds support, tiges de suspension, bandes adhésives)
- Les coupes et chutes de tube
- Mise en peinture antirouille 2 couches

3.5.4.2. Calorifuge des réseaux et robinetteries

Sur l'ensemble des conduites et accessoires, mise en place d'un calorifuge qui 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), $(\mu) \geq 10\,000$ de 9 à 25 mm et $(\mu) \geq 7\,000$ de 32 à 50 mm, admis à la marque NF.

Manchons auto-adhésifs sur chaque chants 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 conformément au D.T.U 45.2 P1-1. 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 dérivation.

Une cale isolante (composée d'une âme polyuréthane de densité 80 kg/m^3 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.

L'épaisseur d'isolant respectera une classe 4 d'isolation au minimum

Chauffage/eau glacée

- **Tuyauterie DN65 : 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. Les colliers de fixation seront à isolation intégrée.

Toutes les robinetteries et accessoires de réseaux seront soigneusement calorifugés, de manière identique à la tuyauterie sur laquelle ils sont fixés, de revêtement et finition identique. Sur ces équipements (vannes, brides, colliers...etc.) il sera utilisé des kits d'isolations élastomère prêt à poser, démontables permettant l'entretien des réseaux, spécifique à chaque singularité.

Type : RUBOX, RBX ou équivalent

L'utilisation et la mise en œuvre de l'isolant devront être conformes aux prescriptions techniques et instructions du fabricant.

Il conviendra de prévoir un écartement suffisant des colliers ou fixations de tuyauteries

- entre mur/plafonds et les tuyauteries
- entre les tuyauteries elles-mêmes

pour la mise en place de l'isolation ainsi que pour la circulation d'air entre les conduites une fois isolées.

Les parties à isoler seront propres, dégraissées, sèches et auront reçu un traitement anticorrosion compatible avec les matériaux et accessoires isolants utilisés.

Protection extérieur

L'isolation sera revêtue d'une protection en tôle isoxale ép. 6/10 avec fixation par rivet borgne. Les jonctions entre bandes pliées se feront par bossage. Les jonctions seront étanchées par joint silicone. Boîtes démontables pour les robinetteries extérieures avec capotage tôle.

Les fourreaux de communication et de régulation seront également sous protection tôle.

3.5.5. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES RESEAU CHAUFFAGE ET EAU GLACEE

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

- Vannes d'isolement 1/4 tour à boisseau sphérique
- Vannes d'équilibrage avec prise pression aval et amont
- Vannes de vidange aux points bas
- Filtres à tamis à poser (fournie par LENNOX)
- Purgeur automatique à flotteur aux points hauts + vanne d'arrêt 1/4 tour
- Manchons antivibratoires à brides
- Thermomètres équerre hauteur 200 mm à doigt de gant sur les circuits aller et retour
- Manomètre + vanne d'arrêt 1/4 tour
- Vanne trois voies de régulation (fournie par LENNOX)

Création d'une panoplie hydraulique pour alimenter la CTA qui comprendra :

Vanne d'arrêt 1/4 tour (aller + retour), vanne trois voies de régulation, thermomètre (aller + retour), vannes de réglages, vannes de vidanges, purgeurs d'air)

Tous les accessoires mis en place devront être démontables.

3.5.5.1. Vanne d'isolement

Vanne papillon avec oreilles taraudées, corps en fonte FGL, papillon en fonte GS Epoxy, manchette EPDM, axe en inox, poignée crantée fonte 1/4 tour, montage entre brides + contre brides, démontage en charge, avec levier de commande, boulons et joints, démontable, hauteur de col permettant le calorifugeage.

Marque : SOCLA ou équivalent, type : SYLAX

3.5.5.2. 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.

Vanne d'équilibrage pour installations de chauffage/eau glacée

- Marque : TA Hydronics ou équivalent
- Type : STAF

Vanne d'équilibrage résistante aux phénomènes de corrosion et de dézincification (AMETAL).

Equippée de prises de pression auto étanches permettant de régler et d'équilibrer le réseau, de mesurer le débit souhaité, la perte de charge, la température du fluide et la hauteur manométrique de pompe à sa fermeture.

Mémorisation du réglage mécaniquement sans démonter la poignée.

Respect de la règle de pose des 3D en amont de la vanne.

Chaque vanne sera équipée d'un calorifuge préformé, spécifique à la vanne (conductibilité thermique : 0,028 W/m°C).

Le cône de réglage sera équilibré afin de permettre une manœuvre plus aisée de la vanne.

Les réglages seront effectués avant la réception du chantier en utilisant un appareil spécifique fourni par le fabricant, conforme à la Norme NF EN 14 336 (les PV d'équilibrage seront à fournir).

Les réglages seront réalisés de façon à minimiser la hauteur manométrique du circulateur et feront l'objet d'un rapport d'équilibrage détaillé.

Toutes les vannes seront facilement accessibles.

Mise en service et équilibrage à faire réaliser par le fabricant.

3.5.5.3. Purgeur d'air

Marque : IMI Hydronic ou équivalent

Type : ZUT

- Purgeur d'air automatique à grand débit
- Laiton brossé.
- Raccordement en DN15
- Pression maxi : 10 bars
- Garantie 5 ans

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

3.5.5.4. Manchon antivibratoire

Manchons antivibratoires, à brides tournantes en acier galvanisé. Permettant d'absorber les dilatations, les compressions, les vibrations et empêchant la propagation des bruits dans les circuits. Soufflet en EPDM renforcé par une toile en nylon. Points fixes à réaliser de part et d'autre des manchons (distance 2D maximum). Y compris contre-brides et accessoires de raccords. Marque : SOCLA ou équivalent, type : ZKB

3.5.5.5. Accessoires de contrôle

Thermomètre de contrôle

Thermomètre industriel de précision droit ou équerre. Hauteur 200 mm. Capillaire à verre optique grossissant. Boîtier aluminium anodisé poli en forme de V. Plongeur démontable en laiton diamètre 15/21. Précision 1%. Echelle 0 à 120°C pour circuit chauffage et -30 à +50°C pour circuit eau glacée. Posé dans un doigt de gant. Plongeur de 63 ou 100 mm suivant diamètre de tuyauterie.

Manomètre de contrôle + vanne d'isolement

Manomètre à bain de glycérine. Boîtier en inox avec évent de sécurité. Voyant en plexiglas bombé. Raccord radial en laiton. Cadran de diamètre 100 mm. Classe de précision : 1 %. Echelle de 0 à 4 bar. Raccord radial vers le bas en laiton DN15. Compris raccords, robinet d'isolement à boisseau et tube de liaison.

Marquer : CGR ou équivalent, type 818

3.6. RESEAUX AERAIQUES

3.6.1. RESEAUX DE GAINES

3.6.1.1. Conduits rigides

Les conduits seront rigides, en tôle d'acier galvanisé M0, avec bords tombés y compris accessoires de pose et de suspente, connexions circulaires spécifiques, colliers de serrage, brides spécifiques pour chaque tronçon, singularité et accessoires. Epaisseur minimum 10/10°.

Pliage en pente de diamant ou raidissage.

Cadre d'extrémité en profil galvanisé.

Conforme NF EN1506 (dimensions) et NF EN12237 (étanchéité et résistance).

Réseaux conformes à la norme XP P 50 410.

Les gaines seront fixées aux structures environnantes à l'aide de colliers isophoniques et de feuillards. Supports extérieurs avec accessoires antivibratiles, sur les réseaux rectangulaires, transformations. Les réseaux seront désolidarisés de la structure du bâtiment au moyen d'un matériau type feutre interposé entre la gaine et le support. Les supports seront extérieurs aux gaines (aucune perforation de gaine).

Compris tous percements nécessaires dans les parois, cloisons et rebouchements soignés avec interposition d'une gaine souple type "TALMISOL".

Les gaines seront fourreautées aux traversées de paroi avec matelas antivibratile.

Débit de fuite maximum admissible : 2 % du débit maximum soufflé/repris.

Mise en place de manchons de dilatation aux passages des joints de dilatation.

Mise en place d'aubes directrices dans les coudes et transformations étroites

Compris supportages spécifiques des réseaux de gaines en toiture "aériens", cadres + barres latérales en acier galvanisé, pieds supports antivibratoires, dalles béton + résilient...etc.

La gaine circulaire entre le dépoussiéreur et le clapet, la gaine de refoulement du ventilateur, ainsi que le piège à son et les différents supports et accessoires seront peints (**couleur au choix de l'Architecte, à définir et valider en exécution avant toute mise en œuvre**), compris nettoyage et dégraissage des réseaux avant toute mise en œuvre et toute peinture. La peinture devra recouvrir complètement la tôle. Finition soignée.

Les métrés détaillés dans le DPGF comprennent l'ensemble des gaines circulaires et rectangulaires, joints, supportage, accessoires de réseaux, coudes, tés, réductions, transformations, raccordements, accessoires antivibratiles...

Les prix unitaires devront inclure également toutes sujétions de pose et d'étanchéité (Colliers, pieds support, tiges de suspension, mastics, bandes adhésives siliconées) ainsi que toutes sujétions de reconstitution de l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau concernant l'ensemble des traversés de parois par la mise en place de membranes diverses, rubans adhésifs en caoutchouc butyle, rebouchage soignée et antivibratile des réservations...

3.6.1.2. Calorifuge

Les réseaux de soufflage en toiture seront isolés sur l'ensemble de leur face avec :

- Un isolant thermique externe, matelas en laine de verre à lamelle revêtu sur une face d'un pare-vapeur aluminium, renforcé d'une grille de verre tri-directionnelle. Conductivité thermique $\lambda = 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ à 0°C , épaisseur 50 mm ($R=1,39 \text{ m}^2\text{C/W}$). Classement au feu A1. $S_d > 200 \text{ m}$.
Marque : ISOVER ou équivalent, type CLIMCOVER LAMELLA MAT 50 mm
Fermeture du joint longitudinal soigneusement par agrafage et adhésivage d'une bande aluminium pur de 50 mm minimum.
Revêtement étanche de protection extérieur à prévoir en tôle isoxale, compris accessoires de pose et jointolement étanche et soigné.
Y compris fixations et toutes sujétions de mise en œuvre. Continuité parfaite de l'isolation.
Pose soignée du calorifuge et du revêtement de protection, y compris accessoires permettant une finition soignée.
- Un isolant acoustique interne en matelas de laine de verre de 40 mm revêtu sur la face en contact avec l'air d'un épais tissu de verre noir très résistant, rebordement dans le sens longitudinal et sur la face en contact avec la tôle d'un voile de verre jaune renforcé. Mise en place de profilés anti-condensation en forme de Z. Masse volumique de l'isolant : 55 kg/m^3 . Conductivité thermique $\lambda=0,033 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ à 10°C ; $R=1,2 \text{ m}^2\text{C/W}$. Classement au feu A2-s1-d0.
Panneau d'isolation : marque : ISOVER ou équivalent, type : CLEANTEC 40 mm. $\alpha_w = 0,5$
Y compris profilés métalliques aux raccords longitudinaux suivant préconisations du fabricant, fixations et toutes sujétions de mise en œuvre.

Installation d'un traitement acoustique complémentaire sur la gaine de refoulement du ventilateur d'extraction en amont et aval du piège à son :

- Un isolant acoustique interne en matelas de laine de verre de 40 mm revêtu sur la face en contact avec l'air d'un épais tissu de verre noir très résistant, rebordement dans le sens longitudinal et sur la face en contact avec la tôle d'un voile de verre jaune renforcé. Mise en place de profilés anti-condensation en forme de Z. Masse volumique de l'isolant : 55 kg/m^3 . Conductivité thermique $\lambda=0,033 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ à 10°C ; $R=1,2 \text{ m}^2\text{C/W}$. Classement au feu A2-s1-d0.
Panneau d'isolation : marque : ISOVER ou équivalent, type : CLEANTEC 40 mm. $\alpha_w = 0,5$
Y compris profilés métalliques aux raccords longitudinaux suivant préconisations du fabricant, fixations et toutes sujétions de mise en œuvre.

3.6.2. CLAPET ANTI-RETOUR

Installation en amont du dépoussiéreur d'un clapet anti-retour de flamme permettant de protéger la centrale de filtration et l'opérateur d'un éventuel retour de flamme en cas d'explosion.

Marque : DONALDSON ou équivalent

- Type : SNR650 NRV METAL
- Matériau : acier peint
- Dimensions (l, p, h) : 810 x 1025 x 830 mm
- Vitesse maximum aspiration : 30 m/s
- Température de fonctionnement -20°C / 60°C
- Montage horizontal
- Dispositif à monter à **3 mètres minimum du dépoussiéreur et 5 mètres maximum avec ou sans coude.**

Compris support du clapet sur la toiture, cadre et barre latérale en acier galvanisé, pieds supports antivibratoires, dalle béton avec résilient. Respect des préconisations de pose du fabricant et des distances d'installation.

3.6.3. TRAPPES DE VISITES

Sans objet

3.7. DIFFUSEURS de COMPENSATION

L'entreprise fournira avant toute commande et mise en œuvre, par l'installateur un document présentant une simulation de diffusion avec visualisation de la veine d'air, permettant de s'assurer, aux conditions les plus défavorables de température, le bon fonctionnement de l'installation et l'absence de "gêne" (courant d'air, bruit...) dans la zone d'occupation. On retrouvera sur le document le débit soufflé, la vitesse résiduelle, le gradient de température, la pression acoustique et la perte de charge totale. Les calculs seront réalisés pour les débits mini et maxi.

Création d'un mur de diffusion basse vitesse installé à l'arrière du tireur. Les dimensions seront équivalentes à l'ensemble de la surface du mur.

Marque : HALTON ou équivalent

Type : PMZ - panneau diffusant pour diffusion par déplacement d'air

Panneau en tôle d'acier galvanisé perforé revêtu d'une peinture époxy-polyester. Cadre aluminium

Distribution uniforme de l'air au travers de la tôle perforée. Le flux d'air se répand progressivement à basse vitesse dans le local.

L'ensemble comprend un panneau avant perforé, un cadre pour la fixation sur la paroi et un répartiteur interne hygiénique (sans encrassement) de débit permettant d'obtenir un flux d'air uniforme réparti sur toute la surface du diffuseur.

L'ensemble comprendra 8 panneaux de dimensions 1250x1200 mm chacun, avec double tôle : une perforée en R3T6 (22,7% libre) et une perforée en R5T7 pour répartition de débit (46,3% libre). Cadre périphérique 25x50 (TP à 40mm arrière) pour montage sur structure métallique en acier à créer.

RAL 9005M (à confirmer avec l'Architecte en exécution)

Deux panneaux superposés seront équipés "d'insert à pression" pour en permettre le démontage aisé et avoir accès à l'arrière du plénum.

Dimensions totales du mur de diffusion : 5120 x 2400 mm (à adapter en fonction des dimensions réelles sur site)

Structure métallique complète en fournir et pose à charge du présent lot, compris installation, fixation. Panneau plein en partie supérieur dans la zone de faux plafond. Panneaux latéraux qui tiendront compte de la largeur réelle sur site. Installation d'inserts sur deux panneaux superposés pour en permettre le démontage aisé et faciliter l'accès à l'arrière du mur.

A l'arrière du mur, le plénum sera suffisant pour permettre un accès et nettoyage de l'ensemble (800 mm minimum)

Compris fourniture et pose de l'ensemble panneaux et structure métallique, visseries, fixations.

3.8. TERMINAUX D'EXTRACTION

Grille de reprise

Marque : HALTON ou équivalent

- Type : AGC
- Dimensions : indiquées sur les plans
- Grille de reprise à résille en maille 13x13
- Cadre et résille en aluminium de couleur noire (**teinte RAL à valider avec l'Architecte en phase exécution, avant toute commande**)
- Grille démontable permettant son nettoyage et celui de la gaine
- Clips de fixation
- Damper OD à lames opposées en aluminium, sur chaque grille



Elles seront installées à l'horizontal sur la gaine d'extraction au-dessus du piège à balle. Dimensions des grilles et de la gaine à valider en exécution suivant les côtes réelles du piège à balle et la position des déflecteurs. Compris clips de fixation pour installation en gaine et pour faciliter démontage de chacune.

Y compris toutes sujétions de montage et de raccordement

3.9. PIEGE A SON

Installation d'un piège à son au refoulement de l'extracteur

Marque : F2A ou équivalent, type : SONIE R-BD+

Silencieux constitués d'un caisson rectangulaire et de baffles acoustiques. Matière : acier galvanisé à chaud type Z275. Epaisseur tôle 1 mm. Raidissage par plis inversés au pas de 160 mm avec un angle de 3° pour les grandes dimensions.

Baffle en feuille d'acier galvanisé, 400°C/ 2h cadre aérodynamique à profil arrondi en tôle d'acier galvanisé, renforcé par rainurage. Epaisseur 0,8 mm. Assemblage par rivets acier ou clips. Revêtement en voile de verre anti-érosion sur les deux faces. Insonorisant densité 24 kg/m³.

Insonorisant en panneau isolant monobloc de 24 kg/m³, inorganique, imputrescible et hydrofuge. Classement au feu A2 s1 d0.

Les performances acoustiques des silencieux devront être testées par un laboratoire indépendant selon la norme ISO 7235.

- Extracteur process ventilation : SONIE R-BD+, dimensions du silencieux : 1200x1200x1800 mm, Cadre METU 30 monté avec 3 baffles centraux - épaisseur 200 mm, 2 baffles en rives - épaisseur 50 mm, écartement 125 mm, longueur 1800 mm épaisseur cadre 0,8 mm, pertes de charges : 46 Pa

Fréquence Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Source (Lw)	88,8	99,8	106,2	101,3	109,2	110,6	100,1	95,3	114
Puissance après silencieux (Lw)	83	88	82	58	57,5	59,5	70,5	77	79,5

Y compris pièces de transformations en amont du piège à son, adapté à la section de l'équipement, système de supportage.

Il sera installé à l'extérieur en position horizontale au refoulement de l'extracteur. Support de fixation complet avec accroche au sol à créer.

3.10. PRISE AIR NEUF

Installation d'une grille extérieure pare-pluie

Marque : HALTON ou équivalent

- Type : USS aluminium anodisé
- Construction : cadre en acier galvanisé revêtu de peinture époxy-polyester grise RAL 7001, ailettes fixes en acier galvanisé revêtu de peinture époxy-polyester grise RAL 7001, grillage 10x10 mm en acier galvanisé
- La grille et le grillage acier se démontent depuis l'extérieur
- Lames de 65mm de profondeur, espacées de 50 mm
- Section effective de 50%
- Etanche à la pénétration de l'eau
- Grillage de protection contre les volatiles et les rongeurs
- Grille fournie avec cadres de montage

- Couleur : à définir avec l'Architecte en exécution avant toute commande et installation
- Dimensions : 2000 x 2000 mm (4 grilles de 1000 x 1000 mm, avec cadres de modules et cadres supports fournis par le fabricant)

Compris caisson tôle avec pièce de transformation et raccordement sur prise d'air neuf de la CTA.

Système de supportage avec cadre et barre en acier galvanisé, pieds supports antivibratoires.

3.11. REJET D'AIR VICIE

En sortie du piège à son, section de gaine identique à la section du piège à son, avec en extrémité l'installation d'une visière pare-pluie équipée d'un grillage (anti-volatile) en acier galvanisé, compris fixation. Refoulement horizontal.

Gaine comprise dans le paragraphe "réseaux de gaines"

3.12. PRESTATIONS ELECTRIQUES ET REGULATION

3.12.1. GENERALITES SUR LA REGULATION

Mise en place d'un automate général assurant la communication/asservissement entre l'extracteur, la CTA de compensation d'air neuf associée, le basculement chaud froid de la pompe à chaleur, la reprise des défauts, les débits variables, la temporisation, ...etc.

Installation dans le stand de tir d'une commande marche/arrêt + une commande vitesse 1 + une commande vitesse 2

Un arrêt d'urgence sera également installé dans le stand de tir et un autre en toiture à proximité des équipements (ensemble hors lot à charge du lot électricité)

Utilisation manuelle des différents boutons d'utilisation.

Lorsque la vitesse 1 est activée en période de préparation / instruction, le débit de compensation d'air sera de 11060 m³/h, le débit d'extraction de 12 800 m³/h,

Lorsque la vitesse 2 est activée en période de tir, le débit de compensation d'air sera de 17 700 m³/h, le débit d'extraction de 20 400 m³/h,

Après activation de la vitesse 2, lors de tout changement (vitesse 1 ou arrêt de l'installation), temporisation de 10 minutes minimum.

Rappel des équipements de régulation inclus dans les paragraphes précédents :

- Une armoire de contrôle (centrale de décolmatage) est prévue pour la centrale de filtration.
- Un variateur de fréquence est prévu pour l'extracteur
- La CTA de compensation dispose de sa propre armoire électrique et de sa régulation intégrée
Possibilité de commander les ventilateurs de la CTA de compensation avec deux contacts secs PV/GV qui vont activer un mode de fonctionnement dans lequel on aura programmé le débit souhaité
Priorité batterie à eau avant mise en fonctionnement du brûleur gaz qui viendra en appoint
L'ensemble de régulation de la batterie chaude/froide de la CTA de compensation
L'ensemble du système de protection antigel de la CTA de compensation
- La pompe à chaleur air/eau dispose de sa propre armoire électrique et de sa régulation intégrée
Le basculement mode chaud/froid se fera par contact sec depuis l'automate

Au démarrage de l'installation, par température extérieure de 5°C (consigne arbitraire à ajuster sur site), temporisation du démarrage de la CTA de compensation, avec maintien de fermeture du volet d'air neuf, ouverture de la vanne trois voies à 100%, ouverture du volet, puis démarrage progressif de la CTA pour atteindre sa consigne.

Asservissements à prévoir entre le variateur de l'extracteur, la CTA de compensation d'air neuf et actions sur les boutons "petite vitesse", "grande vitesse", "arrêt",

Programmation des temporisations des entre les différentes actions

Reprise des défauts de chaque équipement : dépoussiéreur, extracteur, CTA de compensation, pompe à chaleur air/eau, compresseur, sécheur, rupture décharge d'explosion.

Installation d'un pressostat électronique au niveau du dépoussiéreur qui permettra de signaler lorsqu'il faut remplacer les cartouches, avec voyant en façade d'armoire compris câble, câblage, raccordement, fourreau, supports, fixations, installation

Imagerie simple sur l'écran de commande permettant de visualiser l'installation, la mise en fonctionnement des différents appareils, les températures de consignes, les défauts. Une alarme qui indiquera le besoin de remplacer le sac de poussière. Cette alarme dépendra des heures d'utilisations ; sa mise en route sera ajustée lors des premiers mois d'utilisation du stand.

Mise en service obligatoire des différentes régulations par les fabricants avec fourniture d'un PV de mise en service et des consignes de réglages effectuées.

Une analyse fonctionnelle sera proposée au Maître d'Ouvrage avant toute installation et commande de matériel.

3.12.1.1. Liste du matériel (liste non exhaustive)

Automate régulation général

- Unité de gestion locale modu 680-AS, BACnet et serveur Web (possibilité à terme de se raccorder au web sur une prise RJ45)
- Carte mémoire micro SD 4Go pour modulo 6
- Schéma électrique automate
- Programmation automate
- Mise en service de l'automate
- Paramétrages modbus RTU
- Image graphique couleur
- Déplacement
- Analyse fonctionnelle
- Formation réalisée par le fabricant
- Tablette tactile 10 pouces + 1 support tablette + un boîtier wifi + un programmeur de charge + paramétrage tablette

Batterie chaude CTA compensation air neuf

- Une vanne trois voies est fournie par le fabricant de la CTA. Prévoir installation de la vanne + servomoteur, compris câble, câblage, raccordement dans la régulation de la CTA sur attente disponible à l'intérieur. Vanne avec Kvs=16 m³/h.

Protection antigel batterie chaude

Mise en place d'une sonde antigel au niveau de la batterie à eau. Elle sera adaptée à la section de la batterie. Lorsque la température est inférieure à la consigne réglée à +8°C, le système antigel devra ordonner l'ouverture de la vanne trois voies à 100% après fermeture du volet d'air neuf et arrêt de la ventilation. Cette fonction est active quelques soit le régime de fonctionnement compris câbles, câblages, raccordement, essais et mise en service.

Compris montage et accessoires d'installations et de fixation des différents équipements. Asservissement des équipements de régulation.

Compris câbles, câblages, raccordements de l'ensemble des régulations (y compris dans la CTA de compensation), servomoteurs, sondes, système de sécurité antigel et toutes sujétions d'installation et de mise en œuvre.

La vanne trois voies sera alimentée depuis l'armoire de la CTA de compensation. Transformateur à prévoir suivant le modèle de servomoteur choisi.

Une imagerie graphique "simple" est prévue sur l'écran tactile.

Câble Ethernet CAT à prévoir entre l'automate et l'écran. Alimentation électrique de l'écran à prévoir.

Mise en service par le fabricant + prévoir une visite complémentaire du fabricant pour ajustement des paramètres

Formation des utilisateurs et de l'exploitant

Compris câbles, câblages, raccordement fourreaux, supports, fixations et toutes sujétions d'installation et de mise en œuvre.

Mise en service obligatoire de la régulation par le fabricant avec fourniture d'un PV de mise en service et des consignes de réglages effectuées.

3.12.2. COFFRET REGULATION EN TOITURE

En toiture, fourniture et pose d'un coffret général de régulation en tôle laquée avec fermeture à clé, spécifique pour installation extérieure avec porte étanche, comprenant un sectionneur général avec poignée extérieure cadenassable, un disjoncteur de protection différentiel, les commandes et protection de l'ensemble des équipements de régulation, des voyants marche/défaut en façade d'armoire. Une prise électrique 230V en attente.

Raccordement du coffret sur l'attente électrique mise à disposition à proximité par le lot électricité.

Il comprendra les principaux équipements de régulation suivant : l'automate général, l'armoire de contrôle de la centrale de filtration

Le coffret sera pourvu d'une ventilation pour assurer une température intérieure maximum de 30°C, d'un éclairage de porte, de deux prises de courants, d'une tablette de porte.

La filerie est placée à l'intérieur de goulottes en plastiques et munies d'un couvercle, les fils souples de câblage de qualité H07VK seront munis d'embouts porte repère à chacune de leurs extrémités, les couleurs conventionnelles seront respectées. Le coefficient de remplissage des goulottes ne dépassera pas 75%.

Le coffret sera conforme à la norme C15 100 et au DTU 70.1. Il aura des dimensions suffisantes permettant d'offrir 40 % de place supplémentaire disponible. Le repérage des fonctions sera assuré en façade d'armoire par étiquettes gravées.

Les organes, fileries, borniers à l'intérieur de l'armoire seront repérés.

Schéma électrique régulation du coffret de régulation à fournir.

Y compris installation, raccordements, fixations, supportage du coffret sur la structure primaire mise à disposition, à 1,50 mètres, compris accessoires complémentaires.

3.12.3. FILERIES ET RACCORDEMENTS

Raccordements des différents équipements sur les attentes mises à disposition par le lot électricité.

Les alimentations électriques des appareils seront réalisées en câble U 1000 RO 2V.

Les alimentations, les bus de communication et les liaisons régulation chemineront en chemin de câble, sous fourreau IRL ou goulotte suivant importance des liaisons, compris supportage, colliers, fixations, visseries, câblages, raccordements.

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.

Les différents cheminements en toiture seront protégés par une protection type tôle isoxale

Concerne principalement (liste non exhaustive) :

- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage de la centrale de filtration et armoire associée
- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage de l'extracteur et variateur de fréquence associé, compris liaison entre variateur de fréquence et extracteur
- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage la CTA de compensation d'air neuf
- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage du compresseur
- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage de la pompe à chaleur air/eau
- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage du coffret régulation en toiture
- Raccordement électrique compris fourreau, câble, câblage du compresseur "séchage d'armes" (compris paragraphe 3.13)
- Alimentation électrique complète du chauffe-eau électrique (compris paragraphe 3.13)

Depuis l'armoire régulation:

- Liaisons, fileries, câbles et câblages entre l'automate général et la centrale de décolmatage du dépoussiéreur
- Liaisons, fileries, câbles et câblages entre l'automate général et le compresseur et sécheur
- Liaisons, fileries, câbles et câblages entre l'automate général et le variateur de fréquence de l'extracteur
- Liaisons, fileries, câbles et câblages entre l'automate général et la CTA de compensation
- Liaisons, fileries, câbles et câblages entre l'automate général et la pompe à chaleur air/eau
- Asservissement entre l'extracteur et la CTA compensation
- Asservissement entre le dépoussiéreur et le compresseur

- Liaisons, fileries, câbles et câblages asservissement et commandes vers les boutons PV, GV, arrêt dans le stand de tir, compris fourniture et pose des trois commandes
- Liaisons, fileries, câbles et câblages vers rupture de la décharge d'explosion
- Liaisons et paramétrages vanne trois voies de régulation de la batterie à eau de la CTA de compensation
- Liaison vers écran de commande dans le stand de tir, compris installation, supportage

Liaisons équipotentielles des équipements du présent lot sur l'attente mise à disposition par le lot électricité en toiture.

Déplacement des sondes extérieures existantes de la chaufferie pour les éloigner de tout point chaud (conduit de fumée), compris dépose, percement dans le mur de la chaufferie, nouvelles liaisons de régulation et câblage sur régulateur existant, repose propre et soignée. Remise en service de la régulation de chaufferie.

3.12.4. BOUTONS DE COMMANDE

Fourniture et pose d'interrupteurs de mise en service du système dans le stand de tir. Il sera prévu

- un bouton ventilation petite vitesse
- un bouton ventilation grande vitesse
- un bouton d'arrêt de l'installation

Compris asservissement et réglage des temporisations

Ces commandes seront clairement identifiées avec une plaque signalétique gravée indiquant la fonction de chacun. Liaison et alimentation à charge du présent lot.

La position exacte sera à définir avec le Maître d'Ouvrage en phase préparation de chantier.

3.12.5. ARRET URGENGE VENTILATION

Ensemble à charge du lot électricité :

- Raccordement de l'installation sur l'Arrêt d'Urgence ventilation du bâtiment
- Bouton arrêt d'urgence ventilation dans le stand de tir
- Bouton arrêt urgence ventilation en toiture

3.12.6. MANOMETRE DE CONTROLE DE PRESSION

Installation dans le stand de tir d'un manomètre de contrôle de pression permettant de s'assurer que le local est en dépression avant d'engager les tirs.

Manomètre à colonne de liquide verticale

Marque : SAUERMANN ou équivalent

Type : série LU 200

Colonne en U permettant des mesures de pression consécutivement positives et négatives.

Ajustement du zéro par déplacement de la réglette mobile

Corps du thermomètre : altuglas transparent de 15mm d'épaisseur

Colonne de liquide : tube Ø4mm en altuglas extrudé

Réglette graduée section 40x2 mm

Réglage du point zéro

Liquide manométrique AWS10 : densité 0,86

Raccordement : tube de cristal semi-rigide Ø5x8mm, sur raccords cannelés

Compris fixation murale, support spécifique

Une extrémité du tube sera connecté à l'extérieur du stand de tir par une durite, compris tube, fixation, percement du mur, support, installation

L'autre extrémité sera connectée par une durite installée à un endroit représentatif de la surpression dans le stand, passage dans le faux plafond qui débouchera dans le local.

3.13. PRESTATIONS DIVERSES

3.13.1. NOUVEAUX APPAREILS SANITAIRES

3.13.1.1. Ensemble évier + meuble

- Marque : GEBERIT ou équivalent
- Type : Vallauris - 006810000
 - Evier à encastrer une cuve (390 x 390 mm) et égouttoir
 - Dimensions : 920 x 500 mm
 - Matière : céramique
 - Evier pré-percé
 - Une bonde à panier inox
 - Trop plein avec grille inox, vidage complet avec siphon.
 - Garantie : 10 ans



Y compris :

- Accessoires et fixations
- Vidage complet avec bonde à chaînette
- Siphon NF, polypropylène, à culot démontable, réglable en hauteur, sortie joint conique.
- Joint d'étanchéité souple contre faïence

Meuble

Meuble NF, sous évier, sur pieds, prémonté d'usine. Profondeur : 590 mm, **longueur adaptée à l'évier**, deux portes, qualité hydrofuge, épaisseur 19 mm, hauteur réglable de 79 cm à 87 cm, derrière rabattable pour accès plomberie, double bandeau, porte et bandeau alignés, coffre avants chants renforcés épaisseur 1 mm en face avant, façade finition chants épais PVC épaisseur 2 mm, charnières de portes à freins, poignées métal chromées inoxydables, plinthes frontales et latérales déclipables, vérins de protection montés sur les plinthes.



Couleur blanc hydrofuge (à confirmer avec architecte en exécution).

"Adaptation d'un espace" pour le chauffe-eau qui sera installé sous l'évier

Marque : GENTE ou équivalent

Type : Meuble type Sous-évier TOP

Robinetterie

Marque : PRESTO Sanifirst ou équivalent,

- Modèle : MITIGEUR d'EVIER
- Référence : 75623
- Corps, bec et organe de manœuvre en laiton poli chromé
- Mitigeur d'évier orientable bec haut
- Monotrou sans vidage, à poser sur plage
- Bec tournant
- Cartouche Ø35 mm
- Angle du jet 15°
- Butée de limitation de température
- Flexibles de raccordement
- Hauteur totale : 327 mm, saillie 169 mm.
- Garantie : 10 ans



Localisation : local 134

3.13.1.2. Attente machine à laver

Ensemble pour machine à laver comprenant :

- robinet chromé 1/4 de tour, fixation murale, raccordement apparent,
- siphon de vidange en PVC,
- alimentation et évacuation,

Localisation : local 98

3.13.2. CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE

Installation d'un chauffe-eau électrique sous-évier

Chauffe-eau électrique NF, Cuve en acier émaillé, résistance blindée, équipé du système de protection par anode magnésium.

Marque : ATLANTIC ou équivalent

Type : Petite capacité étroite

Capacité : 15 litres

Puissance : 2000 W

Alimentation électrique : 230 V – 50 Hz

Dimensions (Ø, h) : 338 x 399 mm

Poids à vide : 7,5 kg

Temps de chauffe : 0h23

Installation d'un groupe de sécurité NF Antipollution en bronze, entonnoir-siphon, raccords diélectriques et raccordements.

Raccordement sur le réseau eau froide et sur le départ ECS avec vanne d'arrêt 1/4 tour. Raccordement sur le réseau d'eau usée en tube PVC.

Compris fixations murales et toutes sujétions de pose et de raccordements.

Depuis le TGBT existant à proximité, situé dans le bureau 00-101 (suivant plans électricité), prévoir une protection + alimentation électrique complète, compris fourreau, liaison, câble, câblage, raccordements fixations, visseries. Passage en vide sanitaire si techniquement possible, compris percement de dalle et mur à charge du présent lot. Percements propres et soignés, compris rebouchage et finition.

3.13.3. ALIMENTATION EAU FROIDE + EAU CHAUDE SANITAIRE

3.13.3.1. Tuyauteries de distribution

Raccordement sur le réseau d'eau froide qui chemine à proximité du local 134 et alimentation de l'évier, de l'attente machine à laver et du chauffe-eau électrique.

Compris coupure d'eau, vidange, piquage propre et soigné, vanne d'arrêt 1/4 tour à boisseau sphérique, remise en eau et toutes sujétions complémentaires

Tube cuivre écroui

Tubes en cuivre écroui conformes à la norme NF A 51.120, épaisseur 1 mm, avec taux de carbone résiduel < 0.06 mg/dm² et garantie anticorrosion 30 ans, type Sanco de chez TREFIMETAUX ou équivalent.

Mise en oeuvre : 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. Ils seront pré-calorifugés pour assurer une continuité de l'isolant.

Suspensions par tiges métalliques, filetées, colliers et rails de fixation. Ensemble galvanisé ou inoxydable.

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

Fourreaux : les traversées de dalles, murs, sorties cloisons, plaques de plâtres sont réalisées sous fourreaux lisse non fendus, jeu de 3 mm permettant la dilatation, dépassant de 2 cm de chaque côté, les interstices sont calfeutrés avec un matériau incombustible et compressible.

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.

Compris percements, rebouchages, colliers, coudes, manchons, réductions, fourreaux, etc.

Toutes les vannes en faux plafond ou non visibles devront être signalées par une étiquette.

Les réseaux seront dissimulés au maximum. Passage sous fourreau isolé dans les cloisons, doublages et vides de construction.

Peinture de finition sur les éventuels réseaux apparents à charge du présent lot.

Les fixations seront obligatoirement réalisées sur les poutrelles, aucune fixation ne sera autorisée sur les hourdis.

NOTA : les mètres 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 oeuvre (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 traversées de parois sera fini par rosaces chromées fermées par queue d'aronde. A inclure dans les linéaires.
- L'ensemble des percements et rebouchages lisses et soignées au niveau des traversées de parois
- Peinture de finition sur les réseaux apparents
- Rinçage et nettoyage des réseaux après prestation
- **Accessoires soignés de finition au niveau de chaque sortie de cloisons, murs, plaque de plâtre.**

3.13.3.2. Robinetteries et accessoires

Mise en place de l'ensemble des robinetteries et accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, disposant pour chacun d'une attestation de conformité sanitaire (ACS) à savoir :

- Vannes d'isolement 1/4 tour
- Thermomètres
- Régulateur thermostatique ECS sur chaque appareil ou groupe d'appareil

Vanne arrêt à boisseau sphérique

Vanne d'arrêt 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. Allonge permettant le calorifugeage. Ensemble disposant d'une ACS. Y compris raccords.

Marque : SOCLA ou équivalent, type : V3000

Thermomètre

Thermomètre industriel de précision droit ou équerre. Hauteur 200 mm. Capillaire à verre optique grossissant. Boîtier aluminium anodisé poli en forme de V. Plongeur démontable en laiton diamètre 15/21. Précision 1%. Echelle 0 à 120°C. Posé dans un doigt de gant. Ensemble ACS

Régulateur thermostatique

Pour un appareil seul

Marque : DELABIE ou équivalent

- Type : PREMIX Nano - Référence : 732216 + 732515

Mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire pour distribution d'eau mitigée à 38 °C. Température réglable de 34 à 60°C. Sécurité anti-brûlure

Fermeture automatique en cas de coupure d'eau froide

Filtres + Clapets anti-retour incorporés

Débit minimum de fonctionnement : 3 litres/minutes

Possibilité de choc thermique

Finition corps et volant poli chromé

Diamètre : 3/8

Compris kit de connexion

Ils seront installés sur l'alimentation d'eau chaude sanitaire (uniquement) de chaque lavabo et évier et facilement accessibles. Ils seront installés entre vannes d'arrêt 1/4 tour.

Y compris accessoires de pose et de raccordement (support, fixation, raccords, joints...).

Installation respectant les préconisations du fabricant.

3.13.4. EVACUATIONS

Raccordement sur les réseaux d'évacuation existants compris percements de dalle, cheminement en vide sanitaire, piquage avec raccord spécifique sur le réseau existant, compris découpe, colliers de fixation, visseries et toutes sujétions de mise en oeuvre

TUYAUX DE VIDANGE

Les tuyaux de vidange des appareils seront en PVC NF Me, y compris tous raccords nécessaires, fixées avec des colliers isophoniques.

Raccordement sur réseaux existants en vide sanitaire.

Diamètre et raccordement des appareils suivant DTU 60-11.

Les siphons des appareils sanitaires conformes aux spécifications de la norme EN 274 (garde d'eau minimum 50 mm).

Respect des exigences de mise en œuvre technique du fabricant et des exigences acoustiques.

Les pentes réglementaires d'écoulement seront respectées (minimum 2cm/ml).

L'ensemble des percements nécessaires, la mise en place de fourreaux dans les traversées, les rebouchages, le collage, les supports, les raccords, les renforcements, l'insonorisation et toutes les sujétions d'exécutions sont à inclure dans les prix unitaires.

Compris pose avec colliers isophoniques, collage, blocages, percement de murs, de dalles, fourreaux, rebouchages, raccords, coudes, tés, manchons de dilatation, tampons, embranchements, toutes sujétions d'exécution, etc. Les traversées de murs, de dalles, de cloisons éventuelles s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué d'un résilient.

3.13.5. VENTILATION du local 134

Création d'un piquage sur le réseau de ventilation existant à proximité qui passe dans les vestiaires, compris arrêt du ventilateur, découpe de réseau, installation d'un piquage (Té à 45°), réseaux de gaine en acier galvanisé rigide, spiralé agrafé, M0, jusque dans le local, accessoires de réseaux et de suspentes.

Mise au point de l'extracteur avec ajout de 30 m³/h. Mesure du débit au niveau de l'extracteur avant et après intervention.

Compris percement des murs pour passage des réseaux.

Registre à débit constant

Marque : HALTON ou équivalent

- Type : RDR
- Registre à débit constant en soufflage ou reprise pour une plage de pression comprise entre 50 et 250 Pa
- Module de régulation en plastique. Fourreau en plastique M1 pour les tailles 100, 125 et 160 et métalliques en 200 et 250 mm.
- Volet régulateur avec ressort d'équilibrage et piston amortisseur calibrant le débit en fonction de la différence de pression
- Montage par emboîtement à l'intérieur du conduit. Ils seront obligatoirement insérés dans un conduit rigide.
- Maintien de l'étanchéité assuré par un joint à lèvres
- Respect des conditions de pose préconisées par le fabricant notamment la distance d'installation minimale avec le terminal

Y compris toutes sujétions de montage et de raccordement

Bouche de reprise

Marque : HALTON ou équivalent

- Type : ULA - diamètre : 125 mm
- Bouche de soufflage acoustique pour montage plafonnier ou mural.
- Construction : corps en tôle d'acier laminé à froid finition peinture époxy couleur blanche RAL9010.
- Corps avec griffe de fixation et joint d'étanchéité.
- Façade avec panneau insonorisant.
- Veine d'air et pertes de charges réglées en tournant la façade de diffusion.
- Veine d'air réglable par registre sectoriel.
- Atténuation du bruit du flux d'air



Y compris manchon placo acier 3 griffes ou collerette (suivant support de fixation).

Y compris toutes sujétions de montage et de raccordement.

Clapet coupe-feu

Mécanisme conforme à la norme NF S 61-937 justifié par PV.

Dispositif d'obturation :

- . Position de sécurité : fermé
- . Position d'attente : ouvert
- . Mode de commande : autocommandé
- . Mode de fonctionnement : à énergie intrinsèque

Déclencheur thermique taré à 70°C. Le boîtier mécanisme sera entièrement hors des parois et facilement accessible. Coupe-feu 2 heures. Résistance au feu justifiée par PV. Montage en traversée de cloison légère (applique) et en traversée de dalle. Clapet constitué de deux manchettes métalliques de part et d'autre d'un complexe (lame du clapet et son siège) en matériau réfractaire.

Marque : ALDES ou équivalent

- Type ISONE /Fdp circulaire pour mise en place en traversée de mur béton

Le clapet coupe-feu sera sélectionné pour avoir une perte de charges la plus faible possible (maximum 30 Pa)

Il sera installé en traversée de paroi entre le vestiaire et le local 134

3.13.6. COMPRESSEUR SPECIFIQUE

Fourniture et pose d'un compresseur compact insonorisé d'une capacité de 30 litres d'air destiné au séchage des armes après nettoyage. Il sera installé dans le local stockage 00-100.

Installation d'un réseau en tube PER, compris fixations, percements entre le compresseur et la fontaine de nettoyage.

Installation d'un raccord rapide de sécurité mural fixé au-dessus de la fontaine.

Fourniture d'une soufflette silencieuse.

Marque : CleanAir ou équivalent

Modèle 30 litres silencieux avec capot CLR 30 S

Débit : 125 litres/min à 5 bar

Réservoir 30 litres

Pression maximale admissible : 8 bar

Puissance moteur : 1,5 CV – 1,1 kW

Alimentation électrique : 230 V

Pression acoustique : 64 dB(A) à 1 mètre

Dimensions (l, p, h) : 650 x 440 x 760 mm

Poids : 68 kg

Compresseur à piston sans huile

Absence d'huile, de poussière et d'eau

Moto-compresseur à entraînement direct

Moteur électrique avec protection thermique automatique

Réservoir traité avec revêtement epoxy interne pour supprimer corrosion

Capotage insonorisant

Modèle silencieux (version S)

Séchage de l'air comprimé pour un point de rosée atteignant -40°C

Raccordement sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité

Il sera installé dans le local stock 00-100

Mise en place de plots antivibratoires sous l'appareil, adaptés à la charge de l'équipement.

Raccordement sur l'attente électrique mise à disposition par le lot électricité à proximité de l'équipement compris câblage et raccordement.

Raccordement sur le réseau d'air comprimé, compris raccords, accessoires.

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

La plupart des prestations décrites dans ce paragraphe sont incluses dans les paragraphes précédents, notamment les mises en services des appareils.

3.14.1. MISE AU POINT - ESSAIS

Les essais seront réalisés après les mises en services des différents appareils

- Régulation process : analyse fonctionnelle complète à communiquer au Maître d'Ouvrage pour validation en phase préparation de chantier ; vérification des câblages, test des points et liaisons de communication, paramétrages, essais, mises en services, vérifications. Réalisation par le fabricant.
- Mesure des débits au soufflage et à l'extraction, en petite vitesse et grande vitesse
- Test avec fumigène afin de visualiser le fonctionnement du mur diffusant et l'extraction à l'arrière du piège à balle (prévoir deux tests complets)
- Mise au point pompe à chaleur air/eau
- Mise au point du système de régulation et ajustement des réglages et paramétrages suivant les besoins réels du Maître d'Ouvrage. Prévoir deux ajustements complémentaires lors de l'année de parfait achèvement.
- Réglage des consignes de températures de soufflage et courbe de chauffe pour la pompe à chaleur
- Essais de fonctionnement de la CTA de compensation + vérification débit, pression et ajustement
- Essais de fonctionnement de l'extracteur + vérification débit, pression et ajustement
- Essais de fonctionnement du dépoussiéreur
- Essais de fonctionnement de la pompe à chaleur
- Essais de fonctionnement du compresseur + sécheur
- Essais de fonctionnement du compresseur "séchage d'armes"
- Essais de fonctionnement du chauffe-eau + régulateur thermostatique + fourniture d'un PV anti-brûlure
- Attestations de fonctionnement des installations (anciens essais COPREC)
- Essais d'étanchéité des réseaux aérauliques
- Essais acoustiques
- Essais de puissances chauffage et refroidissement (vérification des températures de soufflage)
- Essais acoustiques
- Attestation de conformité électrique des prestations du présent lot, réalisé par un organisme indépendant, avec fourniture du PV au lot électricité

Mise en service de l'extracteur, de la CTA de compensation, de la centrale de filtration, du compresseur, du sécheur, de la pompe à chaleur, de chaque régulateur et du système de régulation

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.

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.

3.14.2. REPERAGES

Mise en place de plaques de repérage sur les principaux équipements.

Chaque circuit sera correctement identifié par une étiquette gravée en plexiglas sur support métallique.

Schémas de câblage sous pochette plastifiée en armoire régulation.

Repérage des voyants et commandes en façade d'armoire par étiquettes gravées. Repérage des organes, filerie, borniers à l'intérieur des armoires.

3.14.3. TRAVAUX DIVERS + FORMATIONS

Grutage pour installation des différents équipements en toiture, assemblages et accessoires associés à charge du présent lot. **Se coordonner avec le Maître d'Ouvrage pour installation et intervention du grutage.**

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.

Nacelle également à charge du présent lot.

Ensemble des moyens de manutention pour installation des différents équipements en toiture technique

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 hydraulique et équilibrage des réseaux

Reprise des notes de calculs (hydrauliques, aérauliques...) suivant le matériel définitivement installé.

Formation des utilisateurs : prévoir deux demi-journées + Communiquer aux utilisateurs une note synthétique d'utilisation (une feuille A4) des systèmes et des opérations de maintenance à réaliser. Prévoir en complément une assistance ponctuelle (trois déplacements complémentaires aux formations) pour assister les utilisateurs aux premières utilisations du système et aux premières maintenances (changement filtres...etc.)

3.14.4. INSTRUCTIONS - PV - D.O.E.

En trois exemplaires un classeur perforé comprenant :

- plans de recollement des ouvrages
- 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
- guide de dépannage repérage des matériels
- analyse logique de la régulation
- paramétrage de la régulation
- résultat des essais
- attestations de fonctionnement des installations
- formation de l'utilisation avec présence du représentant du Maître Ouvrage ainsi que de l'exploitant et établissement d'un compte rendu.

Proposition des DOE à la Maîtrise d'Oeuvre en support informatique, pour validation, avant réalisation des exemplaires papiers. Un exemplaire DOE sur support CD (ou clé USB).