

PORTS FRANCS ET ENTREPOTS DE GENEVE - BATIMENT MIPS A G
ROUTE DU GRAND-LANCY 6A - A GENEVE
Construction d'un nouveau bâtiment de Dépôt Premium

MAITRE DE L'OUVRAGE : PORTS FRANCS ET ENTREPOTS DE GENEVE SA

ASSISTANT MAITRE D'OUVRAGE : Techdata SA
Route des Acacias 25 - 1227 Les Acacias

ARCHITECTE / DT : Glauco Lombardi Architectes Associés SA
Chemin de la Gravière 6 - 1227 Les Acacias

BUREAU D'ETUDE : Ingeni SA Genève - Ingénieur Civil
Rte de Saint-Julien 63 - 1212 Grand-Lancy

Amstein + Walthert Genève SA - Ingénieur CVSE
Avenue Edmond-Vaucher 18 - 1203 Genève

CFC : **CFC 24 INSTALLATIONS CVC**

A REMPLIR PAR L'ENTREPRISE :

Total Général des travaux H.T. Fr _____

A REMPLIR PAR L' ASSISTANT M.O. :

Total Général des travaux H.T. Fr _____

Retour offre : 4 juillet 2027

Travaux : de mai 2026 à mai 2027

Nom du responsable :

Lieu/Date :



1702663 Ports Fracs et Entrepôts de Genève (PFEG)

Maître d'ouvrage

Ports Fracs et Entrepôts de Genève SA
Rue du Grand-Lancy 6a – CP 1535
CH-1211 Genève 26

Description du projet

Construction d'un dépôt premium sur le site des Ports Fracs
et Entrepôts de Genève

Direction de projet

Consortium Flight Case

P.a. Glauco Lombardi Arch. Ass. SA
6, chemin de la Gravière
CH-1227 Les Acacias

Référent
E-Mail
Tél.

M. Octávio Barbosa
contact@glaucolombardi.ch
022 827 62 00

Architecte

Glauco Lombardi Arch. Ass. SA
6, chemin de la Gravière
CH-1227 Les Acacias

Référent
E-Mail
Tél.

M. Octávio Barbosa
contact@glaucolombardi.ch
022 827 62 00

Ingénieur spécialisé

Amstein + Walthert Genève S.A.
Avenue Edmond-Vaucher 18
CH-1203 Genève

Référent
E-Mail
Tél.

M. Martin Nussbaumer
info@amstein-walthert.ch
022 749 83 80

CFC/Installation

24

Installations CVC

Entreprise

.....	Référent	.....
.....	E-Mail	.....
.....	Tél.	.....

Montant de la soumission

montant vérifié

Net Hors Taxes	CHF	CHF
TVA 8.1 %	<u>CHF</u>	<u>CHF</u>
NET TTC	<u>CHF</u>	<u>CHF</u>

Date et lieu :

Tampon et signature

.....

.....

Délai de remise des offres :

Selon indication de la DT / M.O

Retour des offres à :

info@amstein-walthert.ch



Contenu de la soumission

- A Conditions générales du Maître d'ouvrage
- B Conditions générales de l'architecte / de la direction des travaux
- C Conditions particulières de l'ingénieur spécialisé
- D Conditions commerciales
- E Descriptif des travaux
- F Série de prix – Avant-métré
- G Récapitulatif des prix
- H Renseignements, délais et engagement de l'entreprise
- I Annexes

En cas de contradiction entre le contenu des différents chapitres ci-dessus, l'ordre de priorité déterminant est celui dans lequel ils sont énumérés.

Le soumissionnaire est tenu de vérifier que le dossier d'appel d'offre est bien composé de l'ensemble des chapitres décrit ci-dessus. Le cas échéant, il doit immédiatement en informer l'ingénieur spécialisé.



A. Conditions générales du Maître d'ouvrage

A.1	Informations générales	2
------------	-------------------------------------	----------

A. Conditions générales du Maître d'ouvrage

A.1 Informations générales

Se référer au document aux conditions séparées de l'AO entreprise générale

B. Conditions générales de l'architecte / de la direction de travaux

B.1	Informations générales	2
------------	-------------------------------------	----------

B. Conditions générales de l'architecte/direction de travaux

B.1 Informations générales

Se référer au document aux conditions séparées de l'AO entreprise générale

.

C. Conditions particulières de l'ingénieur spécialisé

Se référer aux documents dans dossier séparé

D. Conditions commerciales

Se référer aux documents dans dossier séparé

E. Descriptif des travaux CVC

E.1	Informations générales	3
E.1.1	Présentation générale du projet	3
E.1.2	Spécificités du projet	4
E.1.3	Conditions particulières	5
E.1.4	Bases du projet	5
E.1.5	Plans architectes	6
E.1.6	Plans de chauffage et ventilation	6
E.2	Exigences concernant l'efficacité énergétique	6
E.2.1	Efficacité énergétique des moteurs électriques	6
E.2.2	Efficacité énergétique des ventilateurs	6
E.3	Prescriptions concernant le matériel	7
E.3.1	Généralités	7
E.3.2	Matériel de chauffage	9
E.3.3	Tuyauteries	15
E.3.4	Emetteurs de chaleur	17
E.3.5	Isolation	22
E.3.6	Moyens de contrôle et instruments de mesure	26
E.4	Prescriptions concernant le montage	27
E.4.1	Généralités	27
E.4.2	Armatures et périphériques	28
E.4.3	Fixations	28
E.4.4	Protection contre la corrosion, traitement de surface	28
E.4.5	Protection contre le bruit	29
E.4.6	Transport	29
E.4.7	Montage	29
E.4.8	Protection du matériel installé	30
E.4.9	Mesures particulières	30
E.4.10	Communication	30
E.4.11	Périphériques / automatisme du bâtiment (AdB)	30
E.4.12	Désenfumage et installation de mise en surpression	30
E.4.13	Monoblocs de ventilation	31
E.4.14	Ventilateur de toiture	40
E.4.15	Gaines et réseaux	40
E.4.16	Isolation	44
E.4.17	Grilles, clapets et diffuseurs	46
E.4.18	Hotte d'aspiration (cuisine)	48
E.4.19	Moyens de contrôle et instruments de mesure	48
E.5	Prescriptions concernant le montage	49
E.5.1	Généralités	49
E.5.2	Armatures et périphériques	50
E.5.3	Gaines et conduites	50
E.5.4	Fixations	51
E.5.5	Protection contre la corrosion, traitement de surface	51
E.5.6	Protection contre le bruit	51

E.5.7	Transport	51
E.5.8	Montage	52
E.5.9	Protection du matériel installé	52
E.5.10	Mesures particulières	52
E.5.11	Communication	52
E.5.12	Périphériques / automatisme du bâtiment (AdB)	52
E.6	Mise en service, réglage, réception et nettoyage final	53
E.6.1	Travaux préparatifs	53
E.6.2	Organisation de la réception	53
E.6.3	Ordre à suivre pour les réglages	53
E.6.4	Pré-réception et réception des installations	54
E.6.5	Nettoyage final	55
E.7	Notices d'utilisation et documentations	55
E.7.1	Manuel d'utilisation	55
E.8	Plans de révision	57
E.9	Principe d'étiquetage	57
E.9.1	Principe d'identification	57
E.9.2	Appareil électrique, prise et connecteur	57
E.9.3	Généralités	58
E.9.4	Plaquettes indicatrices	58
E.9.5	Fléchage	59
E.9.6	Couleurs conventionnelles	60
E.10	Garantie	61
E.11	Descriptif des installations.....	62
E.11.1	Données techniques de base	62
E.11.2	Aperçu des installations	62
CFC 242	Fourniture et distribution de chaleur	65
CFC 244	Installations de ventilation	65
CFC 246	Distribution de froid	68
	Isolations de tuyauteries, gaines, appareils	68

E. Descriptif des travaux CVC

E.1 Informations générales

E.1.1 Présentation générale du projet

Voir aussi le descriptif du Pool (représentants M.O).

Les Ports-Francis et Entrepôts de Genève (PFEG) construisent un nouveau bâtiment sur leur site localisé au Grand-Lancy à Genève.

Celui-ci sera réalisé sur un secteur de parking (voir image ci-après).



Figure 1 : vue d'ensemble avec indication de la zone de développement

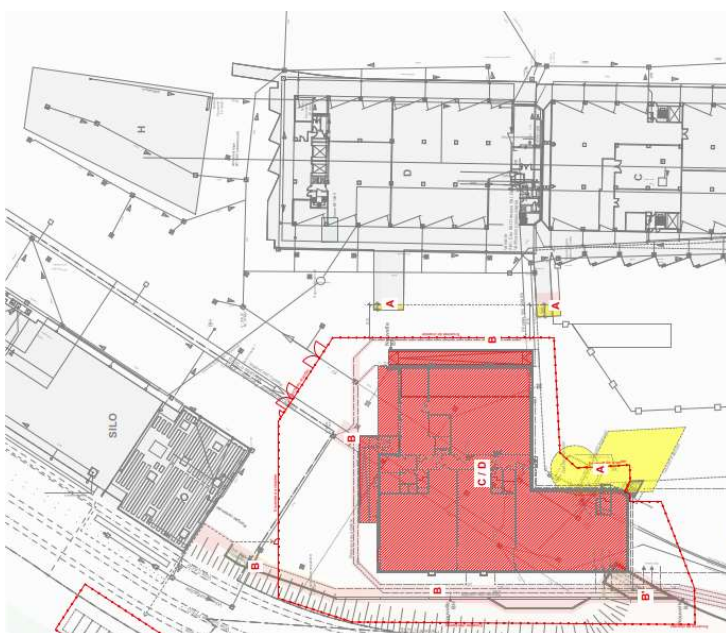


Figure 2 : emplacement et délimitation de la zone de développement

Cette nouvelle construction sera destinée à recevoir principalement des entrepôts de type Premium (dépôt d'objets de valeurs), nécessitant notamment du point de vue technique un respect des exigences formulées (conditions climatiques, protection incendie et sûreté).

Elle sera mise à disposition d'un locataire déjà connu qui occupera et exploitera quasiment la totalité des surfaces (hormis locaux techniques).

Cet immeuble comportera les niveaux suivants :

- | | |
|------------------------------|---|
| • 1 ^{er} sous-sol : | Locaux techniques, dépôts du locataire. |
| • Rez-de-chaussée : | Entrée de l'immeuble, quai de chargement, locaux de déballage et maintenance des livraisons, dépôts locataires. |
| • Mezzanine : | Niveau partiel (situé dans la double hauteur du rez). |
| • 2 ^{ème} étage | Dépôts locataires. |
| • 3 ^{ème} étage | Dépôts locataires. |
| • 3 ^{ème} étage | Dépôts locataires. |
| • 4 ^{ème} étage | Dépôts locataires. |
| • 5 ^{ème} étage | Dépôts locataires. |
| • Attique | Dépôts locataires. |
| • Toiture | Installations techniques CVC, panneaux photovoltaïques... |

E.1.2 Spécificités du projet

Spécificités générales :

- 1) L'ouvrage sera classifié Minergie P.
- 2) Il est destiné à être loué à un locataire unique qui est actif dans le transport et le stockage d'objets de valeur.
- 3) Le M.O met à disposition au locataire et prend à sa charge le bâtiment fini, y-compris toutes les installations techniques de base,
- 4) Pour les dépôts et certains locaux loués qui seront des surfaces brutes, le locataire prendra à sa charge les travaux complémentaires liés à son aménagement final des surfaces (cloisonnement, équipements spécifiques, sûreté). Ces travaux feront l'objet d'un appel d'offre séparé.
- 5) Les dépôts étant considérées comme des zones sécurisées avec un accès très limité (accès normalement réservés au personnel exploitant autorisé du locataire), les accès à ces surfaces (maintenances, contrôles, dépannage) sont particulièrement restreints (sous demande et accompagnés)
Les propositions des soumissionnaires devront tenir compte de ces exigences, que ce soit en termes de positions (préférentiellement en dehors de ces secteurs) ou de réduction d'interventions.
- 6) Seule la zone du rez de chaussée aura une hauteur utile supérieure à 5 m (environ 6 m) ; les autres niveaux se situent à environ 3, 7 m.
- 7) Dans le sous-sol, sera installée une pompe à chaleur réversible eau/eau dans un local spécifique équipement des installations de sécurité relatives à ce type d'équipement.
- 8) Les installations CVC doivent garantir un maintien des conditions climatiques très strictes (température et hygrométrie) pour la conservation des éléments stockés. Les contraintes décrites par l'ingénieur doivent impérativement être respectées. **Les représentant du M.O se réserve la possibilité d'obliger l'entrepreneur à proposer les équipements et installations définies précisément pour ce projet.**

- 9) Le bâtiment sera muni d'une installation d'extinction sèche pour quasiment toutes les surfaces. Cette installation permet, à chaque niveau, de protéger au moins le plus important des volumes et est particulièrement dense du point de vue technique (nombre et répartition d'équipement). Comme pour le CVC, les contraintes décrites par l'ingénieur doivent impérativement être respectées. **Les représentant du M.O se réserve la possibilité d'obliger l'entrepreneur à proposer les équipements et installations définies précisément pour ce projet.**
- 10) Les aménagements futurs du locataire seront réalisés avec des parois n'allant pas jusqu'au plafond et comportant :
- Une partie grillagée dans sa partie basse
 - Une partie pleine empêchant une vision directe à l'intérieur
 - Une partie grillagée dans la partie supérieure
 - Un espace vide sous le plafond permettant le transit des techniques et la diffusion de la ventilation et, si nécessaire, du gaz d'extinction.
- 11) À la vue des spécificités et de la valeur des objets qui seront entreposés, comme pour la partie Protection contre l'incendie, les risques d'inondations sont considérés comme un risque majeur. Les installations techniques devront être réalisées en tenant compte de cette exigence en termes de limitation de risque.
- 12) La base vie est mise à disposition par le M.O et sera installé à proximité du chantier, mais en dehors de l'enceinte de celui-ci.

E.1.3 Conditions particulières

La norme SIA valable 384/1 ainsi que les directives Procal et AWP des associations de fabricants, assignent à l'installateur la responsabilité, et à lui seul pour la qualité de l'eau dans les chauffages.

Traitement d'eau :

La qualité de l'eau de remplissage exigée est celle de la directive SICC BT102-01 :

- Dureté totale < 0.1 mmol/l
- Conductivité < 100 µS/cm
- Valeur du pH comprise entre 6 et 8.5

La qualité de l'eau de circulation exigée est celle de la directive SICC BT102-01 :

- Dureté totale < 0.5 mmol/l
- Conductivité < 200 µS/cm
- Valeur du pH comprise entre 8.2 et 10
- Chlorures < 30 mg/l
- Sulfates < 50 mg/l
- Oxygène < 0.1 mg/l
- Fer dissous < 0.5 mg/l
- Teneur totale en carbone organique < 30 mg/l

E.1.4 Bases du projet

- Dimensionnement chauffage :
 - Les normes SIA 380/1 et SIA 384.201
- Dimensionnement refroidissement :
 - Les normes SIA 382/1 et 382/2
- Dimensionnement ventilation :
 - La norme SIA 382/1 et les cahiers techniques 2024 et 2023.

E.1.5 Plans architectes

Se référer au dossier architecte.

E.1.6 Plans de chauffage et ventilation

Se référer aux plans joints au chapitre I.

E.2 Exigences concernant l'efficacité énergétique

Afin d'assurer au minimum les résultats de consommation générale, chaque entreprise a la responsabilité d'assurer l'exécution des travaux dans les règles de l'art et la fourniture de matériaux en conformité avec les choix du concept énergétique et du MoPec, à savoir :

- Respect des épaisseurs d'isolation
- Respect des calibrages de tuyauteries (Δp linéique = 50 Pa max)
- Rendement/Efficacité des moteurs des pompes = $Q_{elec}/Q_{therm} < 1\%$

E.2.1 Efficacité énergétique des moteurs électriques

De manière générale, les moteurs de pompes et ventilateurs doivent être livrés avec la plus haute efficacité énergétique possible.

La classification des moteurs synchrones et asynchrones est définie par la directive européenne EuP (EuP = Energy using Products), basée sur la norme IEC 60034-30.

Moteurs concernés par la directive	Puissance :	0,75 à 375 kW
	Nombre de pôles :	2 / 4 / 6
	Tension :	< 1'000V, 50/60 Hz
	(sont exclus de la directive les moteurs ATEX)	

Classification :	IE, IE1	Non autorisés
	IE 2	High Efficiency autorisé uniquement avec gestion variable du moteur (variateur de fréquence)
	IE 3	Premium Efficiency obligatoire pour les moteurs de 0.75 à 375 kW
	IE 4	Super Premium Efficiency, à prioriser

E.2.2 Efficacité énergétique des ventilateurs

La norme SIA 382/1 devra être respectée en termes de consommation maximale des ventilateurs (SFP).

D'un point de vue énergétique il est essentiel de mettre en place des moteurs synchrones ECM (ECM = Moteur à commutation électronique) avec accouplement direct. Toutefois, cette mise en place est encore dépendante de la puissance du moteur. Il existe cependant pour toutes les tailles de moteur une solution d'efficacité énergétique disponible sur le marché.

Débit < 30'000 m³/h

- Moteur synchrone ECM (ECM = Moteur à commutation électronique). Régulation de vitesse intégrée
- Entraînement direct.

Débit de > 30'000 m³/h

- Moteur synchrone à entraînement direct.
- Vitesse variable avec variateur de fréquence externe.

E.3 Prescriptions concernant le matériel

E.3.1 Généralités

Sont à respecter les normes et directives SN, SIA, SICC, VKF et SUVA. La directive SICC 92-2-BF « Devis pour les installations de la technique de ventilation - prescriptions pour le matériel » est à suivre. Si dans les prescriptions de l'avant-métré, aucune mention spécifique n'est faite, les spécifications et types décrits dans ce chapitre sont à appliquer.

Minergie-P ECO®

Le bâtiment est construit suivant le standard Minergie-ECO®. L'entreprise doit donc se conformer strictement aux exigences Minergie-ECO® concernant la qualité, les performances et les principes de montage du matériel. Tout matériel non conforme aux exigences Minergie-ECO® ne doit pas être proposé.

E.3.1.1 Choix du matériel

Le soumissionnaire a le libre choix des marques, tout en tenant compte de celles proposées par A+W dans le cahier des charges. Le soumissionnaire aura le libre choix de présenter, en annexe de ladite soumission, d'autres marques de qualité équivalente, sous forme de variantes chiffrées comprenant toutes les données techniques du matériel proposé nécessaires à une juste comparaison.

Le soumissionnaire renseignera ses fournisseurs et sous-traitants des conditions exactes d'utilisation du matériel choisi. S'il omet de le faire, il prend la responsabilité des conséquences éventuelles.

Après adjudication, l'entrepreneur ne pourra changer le matériel retenu. Toutefois, en cas de force majeure, toute proposition de changement fera l'objet d'une demande écrite et dûment motivée qui sera soumise avant le début des travaux au Maître de l'ouvrage, après approbation par A+W.

Dans le cas où un remplacement de matériel devait entraîner des frais supplémentaires pour reprise des études, des plans et schémas déjà réalisés par A+W, l'entrepreneur supportera les frais consécutifs à l'ensemble des modifications.

Si lors des travaux, il est constaté que du matériel non conforme à la soumission, respectivement au contrat d'adjudication, a été installé, l'entrepreneur devra procéder à son remplacement, à ses frais, tout en respectant les délais fixés par la D.T.

Il est obligatoire de transmettre une fiche technique de validation à la DT et à l'ingénieur avant toute commande de matériel.

E.3.1.2 Protection contre le bruit

La base de dimensionnement des installations pour la protection contre le bruit est la norme SIA 181 « Protection contre le bruit dans le bâtiment ». Les exigences minimales (valeurs cibles) sont à respecter. La sensibilité du bruit est moyenne.

Les diffuseurs ainsi que les grilles de reprise ne doivent pas engendrer un bruit supérieur à 35 dB(A). Ces valeurs sont des valeurs limites et ne peuvent pas être dépassées.

L'entrepreneur est obligé de contrôler à la fin du chantier le niveau sonore dans les différents locaux. Un protocole avec les résultats de mesure acoustique et débits d'air doit être transmis lors de la réception.

E.3.1.3 Raccordements hydrauliques

- Avec des raccords (vis de rappel) jusqu'à 1 1/2 ".
- Avec des brides à partir de 2".
- Le raccordement des batteries des monoblocs doit obligatoirement se faire avec du tube rigide. Pour chaque raccordement, il est à prévoir un thermomètre, une prise twinlock et une plaquette indicatrice sur l'aller et le retour. Une purge, une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque batterie de manière à pouvoir la vider et la remplir sans impacter le reste de l'installation.
- Le raccordement des ventilo-convecteurs et des cassettes de climatisation peut éventuellement se faire avec du tube flexible (maximum 50 cm). Une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque batterie de manière à pouvoir la vider et la remplir sans impacter le reste de l'installation.
- Le raccordement des échangeurs doit obligatoirement se faire avec du tube rigide. Pour chaque raccordement, il est à prévoir un thermomètre, une prise twinlock et une plaquette indicatrice sur l'aller et le retour. Une purge, une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque échangeur de manière à pouvoir le vider et le remplir sans impacter le reste de l'installation.
- Le raccordement des armoires de climatisation doit obligatoirement se faire avec du tube rigide. Pour chaque raccordement, il est à prévoir un thermomètre, une prise twinlock et une plaquette indicatrice sur l'aller et le retour. Une purge, une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque batterie de manière à pouvoir la vider et la remplir sans impacter le reste de l'installation.
- Le raccordement des pompes à chaleur et des aérorefroidisseurs doit obligatoirement se faire avec du tube rigide et des manchons antivibratiles à brides avec guides type TORGEN EJ.R.894 ou équivalent. Pour chaque raccordement, il est à prévoir un thermomètre, une prise twinlock et une plaquette indicatrice sur l'aller et le retour. Une purge, une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque équipement de manière à pouvoir le vider et le remplir sans impacter le reste de l'installation.
- Le raccordement des pompes en ligne peut se faire directement sans manchon antivibratile. Il est obligatoire de prévoir des twinlock à l'aspiration et au refoulement. Une purge, une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque équipement de manière à pouvoir le vider et le remplir sans impacter le reste de l'installation.
- Le raccordement des pompes sur socle se fait avec des manchettes antivibratiles à brides avec guides type TORGEN EJ.R.894 ou équivalent. Une purge, une vidange et des vannes d'arrêt ou d'équilibrage sont également à prévoir sur chaque équipement de manière à pouvoir le vider et le remplir sans impacter le reste de l'installation.

E.3.1.4 Protection anti-corrosion

Tous les éléments en fonte et en acier doivent avoir subi un sablage (préciser propriétés granulométriques) selon la norme ISO 8503-1 1988 et sont à recouvrir avec une protection type Epoxy à 2 couches (préciser les propriétés pour les 1^{ère} et 2^{ème} couches). Toutes les retouches après montage doivent être reprises selon les mêmes propriétés. Les moteurs dans un environnement très humide (80% HR) sont à traiter avec une protection adéquate.

E.3.1.5 Introduction des pièces d'appareils

Si les portes du local technique sont plus petites que les pièces de l'appareil, ces dernières doivent être démontables. L'entrepreneur doit s'informer sur les chemins d'accès au local technique avant le retour de l'offre. Des plus-values à ce sujet ne seront pas prises en considération.

Tous les moyens de manutentions (palan, grue, chariot élévateur...) sont à la charge de l'entrepreneur.

E.3.2 Matériel de chauffage

Chaudières et brûleurs

Les chaudières et les brûleurs doivent être conformes aux exigences de l'Association Suisse des Fabricants de brûleurs à mazout et à gaz (VSO), figurant dans le dernier tableau des chaudières concernant l'hygiène de l'air et le chauffage à gaz, technologie pour fonction selon les normes OPAIR 1992 et en général des dernières normes à jour.

Cette chaudière est équipée d'un deuxième raccord de retour spécial pour l'eau à basse température, permettant une meilleure condensation et un rendement annuel maximum.

Chaudière complètement équipée, y compris isolation thermique et carénage en tôle, pression de service min. 4 bars.

Conduits de fumée

Des cheminées en inox, y compris l'alimentation avec un tuyau de fumée sur la chaudière, sont à prévoir afin d'assurer l'évacuation des gaz brûlés de la chaudière.

Les gaz de fumée sont évacués sur le toit par des cheminées depuis l'intérieur du bâtiment.

La PAC respectera les exigences des directives européennes en vigueur telles que :

- Machine modifiée,
- Basse tension modifiée,
- Compatibilité électromagnétique modifiée et les recommandations applicables des normes européennes,
- Sécurité des machines, équipements électriques des machines, règles générales, émissions électromagnétiques rayonnées,
- Emissions électromagnétiques conduites,
- Immunité électromagnétique. La PAC est conçue et testée dans une organisation dont le système d'assurance qualité est certifié ISO 9001.
- Directive des équipements sous pression DESP 97/23 CE.

Généralités

La PAC est assemblée dans une usine dont le système de gestion de l'environnement est certifié ISO 14001. Toutes les unités subissent un test de fonctionnement avant expédition.

Compresseurs

De type à piston, moteur électrique à 2 pôles refroidi par les gaz aspirés. Protection contre les surcharges par thermostat interne. Charge d'huile de synthèse de type polyester avec voyant de contrôle de niveau.

Evaporateur

Echangeur à plaques en acier inoxydable brasées au cuivre. Isolation thermique par mousse à cellules fermées.

Condenseur

Echangeur à plaques en acier inoxydable brasées au cuivre. Isolation thermique par mousse à cellules fermées.

Désurchauffeur

Echangeur à plaques en acier inoxydable brasées au cuivre. Isolation thermique par laine minérale finition tôle.

Circuit frigorifique

Le circuit comprend : un ou deux compresseurs, une vanne liquide, un voyant liquide, un filtre déshydrateur, un détendeur thermostatique, les transducteurs haute et basse pression, un pressostat haute pression à réarmement manuel, une soupape de sécurité et une charge de fluide frigorigène conforme aux normes en vigueur. Les principaux composants du circuit frigorifique sont brasés.

Armoire électrique puissance et régulation

- L'armoire est accessible par une porte montée sur charnière. Elle comprend un interrupteur sectionneur général, les fusibles et disjoncteurs, les contacteurs des compresseurs et de la pompe à eau évaporateur, les relais thermiques, le transformateur basse tension (24 Volts) du circuit de commande et la régulation interne à la PAC. Un seul point d'alimentation électrique triphasé pour toute la machine.
- Ventilateurs d'extraction protégeant les composants électriques contre la surchauffe.

Châssis/habillage

Châssis et habillage en tôle d'acier galvanisé. Peinture poudre polyester cuite au four. Panneaux latéraux et arrières démontables. Accès en face avant par portes montées sur charnières.

Système de régulation

La PAC est réversible. Le système de régulation assure les fonctions minimales internes au fonctionnement de la PAC qui sont destinées à être reprises sur une supervision globale :

- Régulation de la température d'entrée ou de sortie d'eau chaude avec équilibrage des temps de fonctionnement et du nombre de démarrages des compresseurs. Le système s'adapte en permanence à l'inertie de l'installation et assure une protection totale contre les court-cycles excessifs du compresseur.
- Régulation de la pression de condensation.
- Pilotage du variateur de fréquence intégré à la pompe à eau condenseur.
- Commande de la pompe à eau évaporateur et condenseur (pompe double avec permutation automatique en cas de défaut).
- Décalage de la température de sortie d'eau en fonction de la température d'entrée/sortie d'eau.

Sécurité

Le système mesure en continu l'évolution des paramètres (températures, pressions...) et réagit pour maintenir le compresseur dans sa plage de fonctionnement. Si malgré tout, un paramètre excède sa valeur limite, un message d'alerte est généré et l'unité est arrêtée.

L'installation d'une PAC fonctionnant avec du fluide frigorigène NH₃ s'accompagne obligatoirement des éléments de sécurité suivants :

- Le gainage du refoulement des soupapes de sécurité du circuit frigorifique jusqu'à un bac d'eau de neutralisation dimensionné en fonction de la contenance en NH₃ et des critères de diffusion du NH₃ dans l'eau.
- Un système de surveillance du taux de NH₃ dans l'air du local technique. Ce système regroupe les sondes, les interrupteurs d'urgence, les voyants lumino-sonores d'alarmes et les transmissions d'alarmes vers la GTC.
- Un système de ventilation asservi à l'occupation du local technique et au taux de NH₃ dans l'air du local technique.

Interface opérateur

Il comprend des LED d'état ou de défaut avec un synoptique du système et clavier de commande :

- Affichage des paramètres : températures entrée/ sortie d'eau, pressions et température aspiration/ refoulement compresseur, point de consigne, temps de fonctionnement et nombre de démarrages des compresseurs.
- Diagnostic et paramétrage complet par sélection d'un menu.

Gestion à distance de la PAC

Des entrées et sorties par contacts permettent de :

- Commander la marche-arrêt.
- Obtenir le retour d'état.
- Signaler pour chaque circuit frigorifique un défaut général.
- Suivi/remontée d'information/alarme pressostat.

- Intégrer la PAC dans une GTB : port série RS485 ou équivalent.
- Des passerelles Bus type ModBus RTU et Bacnet/IP sont prévues. La communication en Bacnet est obligatoire.
- La mise en service du constructeur comprend le test des informations échangées avec les passerelles BUS.

Niveau sonore

Le niveau de puissance sonore ne doit pas dépasser 83 dB(A). Un caisson acoustique peut être exigé si le niveau sonore de la PAC dépasse cette valeur.

Installation

L'installation de plots antivibratiles est obligatoire.

Pompes et circulateurs

Fourniture de la coquille isolante pour les pompes des réseaux de chauffage, montage sur tuyauteries, type électropompe à économie d'énergie, vitesse de rotation < 1500 tr/mn. Disposition suivant les indications du schéma hydraulique. Sur le chaud, on pourra utiliser la coquille fournie avec la pompe. Pour le froid, afin d'éviter tout risque de condensation, on privilégiera une isolation sur mesure.

La hauteur manométrique adoptée sert uniquement à vaincre les pertes de charge dans l'installation.

Les caractéristiques des pompes proposées seront confirmées ou modifiées suivant le cheminement définitif réalisé.

Prises twinlock (manomètres de contrôle de la pression) à l'aspiration et au refoulement. Les pompes doivent être silencieuses.

- 230V resp. 3 x 400V, 50 Hz, max. 1500 tr/mn.
- Raccords filetés jusqu'à max. 5/4" / brides dès min. DN40.
- Régulateur électronique externe (convertisseur de fréquence).

Pompes d'eau de refroidissement :

- Les moteurs sont protégés contre l'eau de condensation.
- L'enveloppe est en matière galvanisée.
- Protection pour pompes avec régulateur électronique externe ou interne.

Pompes Inline, refroidies à air :

- Pour garantir le refroidissement du moteur, la vitesse minimale admise est à respecter.

Variations de vitesse (convertisseur de fréquence) :

- Convertisseur de fréquence avec exécution pour raccordement au système de commande y compris sondes, interrupteur, régulateur de pression et matériel de fixation.

Les pompes de circulation à consommation d'électricité réduite sont recommandées. Le critère le plus important pour le choix du circulateur est le rendement et non pas le prix.

Des grandes pompes, pompes sur socles et monoblocs sont à monter entre des amortisseurs de vibrations ou sont à poser sur socle flottant.

Tous les appareils sont à installer sur des isolations contre la transmission du son par le corps et des éléments anti-vibration (compensateurs) pour les séparer du réseau de tuyauterie.

Pour un fonctionnement sans bruit dans toutes les situations de service, les armatures sont à choisir en conséquence (p.ex. clapets de retenue).

Vase d'expansion

Vase pneumatique pour circuit fermé, soupapes de sécurité et manomètre de pression statique.

Montage sur retour général et à l'aspiration des pompes.

Le volume d'eau que peut recueillir un vase doit correspondre au volume d'expansion brut. Pour une puissance calorifique supérieure à 800 kW, les vases d'expansion seront équipés de surpresseurs avec leur régulation.

Les vases d'expansion devront être équipés d'une vessie séparant l'air de l'eau de l'installation.

Pour limiter la taille des vases d'expansion, prévoir des systèmes d'expansion électriques à compresseur d'air ou à pompes de transfert.

Soupape de sécurité

Soupape de sécurité tarée adaptée à la pression de fonctionnement et aux pressions limites de l'installation y compris tube de raccordement, entonnoir de décharge et toutes suggestions de pose et raccordement.

Puissance et nombre adaptés au générateur.

Le refoulement des soupapes de sécurité doit systématiquement être raccordé à un pot de détente pour la séparation de l'eau et de la vapeur. La sortie vapeur doit être gainée jusqu'à l'extérieur du bâtiment.

Lorsqu'il s'agit d'eau claire, le pot de détente doit disposer d'une garde d'eau de 20 cm et être équipé d'une prise pour l'évacuation située au-dessus du niveau de la garde d'eau. Lorsqu'il s'agit de glycol, le pot de détente n'est pas équipé d'une prise d'évacuation.

Compensateurs de dilatation

Pour amortir la dilatation du réseau, utilisation de boucles de dilatation ou de compensateurs, y compris accessoires de raccordement amont et aval, guides et points fixes.

Le dispositif de dilatation sera adapté suivant le parcours et l'importance des canalisations :

a) La dilatation des canalisations horizontales de faible longueur qui ne nécessite pas la mise en œuvre d'un matériau particulier, mais simplement l'étude du tracé du réseau et le choix judicieux des supports de tuyauteries.

b) La dilatation des canalisations verticales de faible hauteur ou qui ne comportent pas de branchements intermédiaires. Dans ce cas, il sera créé un point fixe de préférence au milieu du réseau. Il ne sera généralement pas nécessaire de prévoir de compensateur de dilatation, l'entrée et la sortie des tuyauteries seront utilisées pour servir de lyres de dilatation.

c) Pour la dilatation d'une canalisation de grande longueur, comprenant de nombreux branchements, il sera mis en place périodiquement des compensateurs de dilatation, le long de la tuyauterie. Le rythme de ces compensateurs sera réglé par la possibilité de reprise des dilatations par les dérivations secondaires.

Lorsque ces tuyauteries traversent des murs coupe-feu, on vérifiera que les dilatations n'altèrent pas la qualité de la protection contre l'incendie demandée.

Les compensateurs de dilatation qui seront installés, seront adaptés pour résister à la pression statique de l'installation et aux éventuels coups de bélier qui peuvent s'y produire à la suite des fermetures des vannes des différents circuits. Les tracés des branchements des émetteurs seront étudiés pour éviter le déplacement des appareils sous l'effet des dilatations.

Séparateur d'air

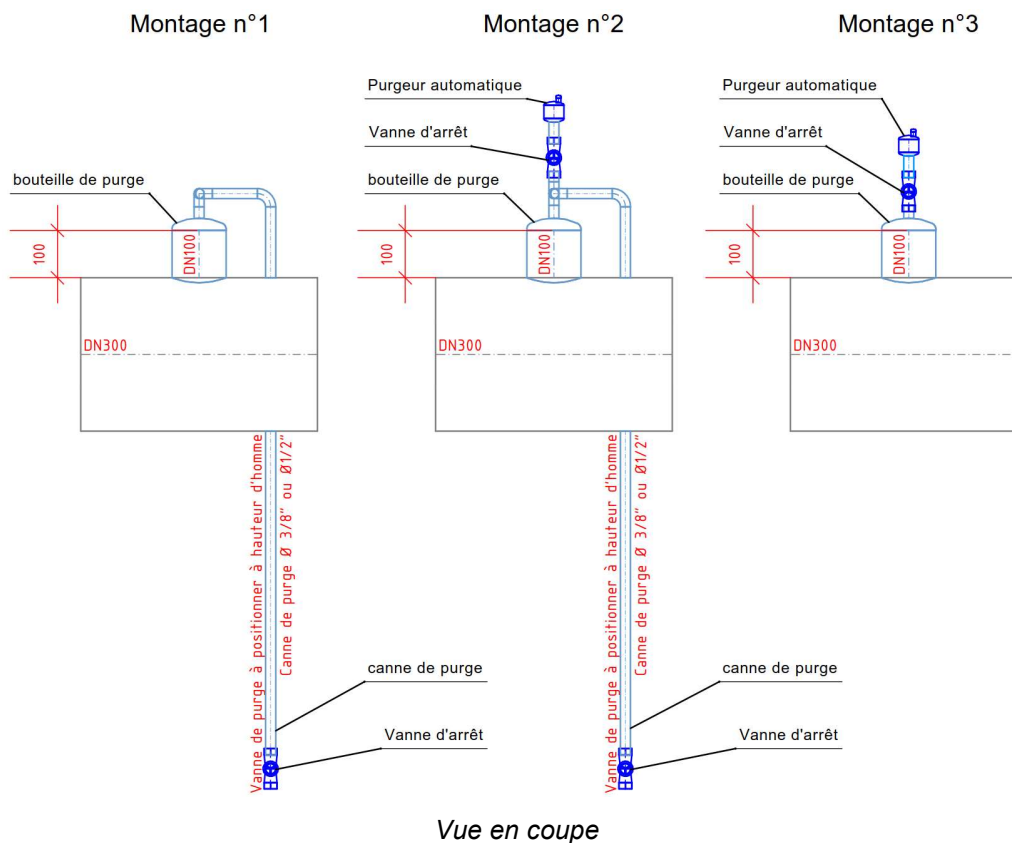
Un séparateur d'air est à installer après la production de chaleur ou de froid, selon les indications du bureau technique.

Il est à intégrer avec le système de maintien de pression.

Dans le cas d'un montage avec une bouteille casse pression ou vase tampon, un purgeur à grande capacité devra être installé à leur sommet.

Bouteilles de purge

Les dimensions suffisantes pour réaliser la séparation liquide – gaz sont détaillées dans le schéma et les tableaux ci-après. Une purge manuelle doit être ramenée à hauteur d'homme.



Rapport conduite principale / Ø bouteille de purge														
DN conduite principale	500	450	400	350	300	250	200	150	125	100	80	65	50	40
DN bouteille de purge	250	200	150	125	100	80	65	50	40	32	32	32	32	32

Purgeur d'air

Les purgeurs d'air seront de type manuel ou automatique isolable commandé par flotteur. Une purge manuelle par vanne ¼ de tour raccordée au réseau EU le plus proche par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible est toujours couplé à cet élément.

Pour une purge optimale des tuyauteries et des appareils, le montage de bouteilles d'air avec des purgeurs automatiques (y compris robinet d'arrêt) et des robinets de purge manuels (type robinet de vidange radiateur) sont à prévoir à une hauteur accessible (cannes de purge) pour chaque point haut de l'installation et chaque portion du réseau prévu pour être vidangée indépendamment.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de positionner les purgeurs, bouteilles de purge et vidange aux emplacements stratégiques au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

Déboueur

Pour des rénovations des installations de chauffage et de réfrigération, un décanteur de boues (filtre) est à installer. Il doit être bien accessible pour permettre un nettoyage périodique. Dans des cas spéciaux, un filtre de protection à rinçage à contre-courant (manuel ou automatique) est à prévoir selon les indications du bureau technique. Avant la nouvelle mise en service, l'installation est à rincer soigneusement (si nécessaire chimiquement).

- Pot à boue avec bouchon de visite.
- Raccordement par brides.

Filtre

Filtre fonte PN16 à tamis inox, montage en Y et robinets à boisseau sphérique et bouchon de visite.

Raccordement fileté jusqu'à 1 ½" puis raccordement à brides. La finesse du tamis devra permettre d'assurer la protection des équipements en amont/aval.

Vannes d'isolement

Vannes d'isolement à boisseau sphérique ¼" de tour y compris raccords, joints d'étanchéité, et tous les accessoires pour les diamètres de tuyauterie inférieurs ou égal à 1"1/2. Prévoir des vannes à manche rallongé pour faciliter l'isolation.

Vannes papillon à papillon inox pour montage entre brides PN 16 y compris brides, contre brides, joints d'étanchéité, boulons et tous les accessoires pour les diamètres supérieurs à 1"1/2. Jusqu'à DN 100 compris, les vannes papillon se manipulent avec un levier. Dès DN 125, les vannes papillon se manipulent avec un volant.

Toutes les vannes papillon devront être équipées de brides à oreilles taraudées.

Vannes d'équilibrage

- Vanne de réglage à clapet paraboloidal y compris prises de pression amont et aval pour manomètre, brides, contre brides, joints d'étanchéité, boulons et tous les accessoires.
- Le corps des vannes est en fonte EN-GJL-250 (GG 25).
- L'étanchéité du siège est assurée par un cône avec bague EPDM.
- De DN 15 à DN 150, le volant est en Polyamide et en TPE.
- Au-delà de DN 150, le volant est en aluminium.
- Vanne de réglage et d'équilibrage de colonne avec débitmètre intégré à lecture directe du débit réglé en litres/minute. Position de montage au choix. Perte de charge négligeable. Élément de mesure à corps flottant et ressort antagoniste. Valeur de mesure réglable et lisible directement sur le verre indicateur (sans tableau, diagramme et instrument de mesure). Précision de mesure +/-10% de la valeur finale. Taraudage selon ISO7/DIN 2999.
- Matériau du corps : Laiton.
- Matériau des pièces intérieures : Acier inoxydable et matière plastique.
- Matériau du verre indicateur. Matière plastique résistant à la chaleur et aux impacts.
- Matériau des joints : EPDM.
- Température de service : 100°C.
- Pression de service : 10 bars.
- Plage de régulation : 1-4 L/min.

Tous les utilisateurs d'énergie (batterie de chaud, batterie de froid) ainsi que les grands tronçons etc., doivent être munis d'une vanne d'équilibrage (STA, Taconova, BALLOREX, etc.), pour permettre de régler le débit d'eau voulu. Les débits d'eau sont à définir par le bureau technique et doivent être réglés par l'entrepreneur avec des appareils de mesure. Un protocole des débits mesurés devra être rendu par l'entrepreneur.

Robinet de vidange

Robinet de vidange à boisseau sphérique $\frac{1}{4}$ de tour avec cape permettant d'ouvrir ou de fermer la vanne, y compris raccordement au réseau EU le plus proche.

Les robinets de vidange sont installés à chaque point bas de l'installation et sur chaque portion du réseau prévue pour être vidangée indépendamment.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de positionner les purgeurs, bouteilles de purge et vidange aux emplacements stratégiques au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

Vannes motorisées

Type 2 ou 3 voies de régulation. Montage suivant schémas hydrauliques avec raccordement par brides ou taraudé.

Diamètre nominal suivant débit assuré et autorité.

Servomoteur électrique progressif à course lente adapté à la pression.

Caractéristiques définies sur les schémas ou dans un tableau et reportées sur le poste organe de régulation.

Toutes les vannes de réglage, sondes, thermostats etc. qui sont livrés par la maison de régulation doivent être installés par le monteur hydraulique.

Clapet de retenue

Clapet de non-retour montage entre bride PN16 à disque et ressort en inox ou à double-battant y compris brides et contre brides, joints et boulons, et tous les accessoires.

Soupape à pression différentielle

Soupape de pression différentielle PN 16 réglable pour montage entre les conduites Aller / Retour.

Raccordement par brides à partir de 2" et raccords démontables inférieurs à 2".

Garniture de remplissage de l'installation

Remplissage par dispositif, réglementaire comportant les équipements suivants :

- Filtre.
- Clapet anti-retour.
- Vannes d'isolement et de by-pass.
- Un ensemble de vannes d'isolement, pompe et une vidange.
- Bac de préparation du mélange, un ensemble de vannes d'isolement, pompe et une vidange.

Avant le remplissage du produit antigel, l'installation est à rincer proprement. Le produit eau / antigel doit être mélangé en amont en usine. Pendant les travaux de révision, le mélange doit être stocké dans un bac. Le mélange peut être vidé dans la canalisation uniquement en cas d'autorisation des autorités. Le produit antigel ne doit pas être agressif envers les appareils, armatures, joints etc.

Nota : l'entrepreneur doit prendre en charge la fourniture et la mise en place du produit de traitement nécessaire au remplissage des installations (chaud et froid) ainsi que l'analyse d'eau correspondante (avant et après traitement).

E.3.3 Tuyauteries

Les dimensions des tuyauteries

Les dimensions indiquées sur les plans et schémas de soumission sont provisoires et valables uniquement pour la soumission. Le calcul des diamètres n'est effectué que pour les conduites les plus longues en vue de déterminer les caractéristiques des circulateurs. L'adjudicataire recalculera les réseaux pour une perte de charge maximale de **70 Pa/m**.

Tuyauteries pour le chauffage / le refroidissement

- Jusqu'à 1 1/2", en tube gaz, poids mi-lourd, soudé. DIN 2440, selon la recommandation ISO R / 65, ST.33-1.
- Dès DN 50, tube bouilleur, soudé, avec épaisseur normale, selon la recommandation ISO R / 64 et R / 336, ST.33-1.
- Tous les réseaux et brides sont à peindre avec deux couches de peinture antirouille. Les endroits sales ou rouillés doivent être nettoyés avant la couche de peinture.
- Les réseaux de chauffage seront peints en brun-rouge.
- Les réseaux de refroidissement seront peints en gris.
- Les pièces de raccord de conduites (tés) seront obligatoirement d'usine pour des diamètres équivalents. Les piquages sur diamètre équivalent ne sont pas admis.

Prescriptions diverses :

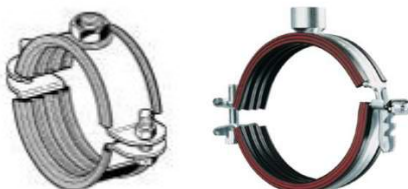
- Les tuyauteries de vidange des appareils et de récupération des condensats pourront être soit en tube d'acier galvanisé, soit en tube PEHD.
- L'assemblage par filetage sera employé pour les tubes de diamètres inférieurs ou égaux à 1 1/2".
- Pour les diamètres supérieurs, l'assemblage se fera au moyen de brides à collerettes à souder en bout avec joints.
- Les parties cintrées (coudes, dévoiements) devront maintenir leurs sections sur toute la courbure.
- Tous les changements de section seront réalisés au moyen de réductions à souder en tube d'acier sans soudure.
- Traitement de surface, protection contre la corrosion.
- Après le montage, les tuyauteries d'eau chaude et d'eau glacée sont à décaper chimiquement et mécaniquement. Les soudures sont à nettoyer. Tous les tuyaux et éléments de tuyauteries sont alors à recouvrir d'une couche antirouille de qualité.

Les travaux de protection comprennent :

- Le nettoyage de tous les cordons de soudure, la retouche des dégâts de montage ou de transport, par meulage ou à la brosse métallique, jusqu'au degré de propreté Sa3, selon DIN 55928
- La suppression de la totalité du revêtement endommagé par l'effet de la température qui, lors de la soudure, fait passer la couche de fond beige au rouge oxyde.
- Retouche des surfaces meulées à blanc, avec 3 couches de peinture à la résine époxy :
 - o Couche de base : min. 40 µm couleur beige.
 - o Couche intermédiaire : min. 60 µm couleur gris foncé.
 - o Couche de couverture : min. 40 µm couleur grise.
 - o Epaisseur totale des différentes couches : 140 µm, moyenne 250 µm.
- Fixations de la tuyauterie.
- Les canalisations ou conduits seront fixés sur colliers ou supports galvanisés. Ils seront désolidarisés de la structure par l'intermédiaire de suspentes anti vibratiles.
- Les colliers seront constitués d'une bague isolante assurant la continuité parfaite longitudinale et dans l'épaisseur du calorifuge.
- Les colliers et supports de soutien devront être en nombre suffisant afin d'éviter toute flèche inesthétique. Les supports seront disposés à intervalles de 1,5 m maximum.
- Exécution solide, galvanisée ou Promat, avec caoutchouc anti-vibration.
- Des suspensions spéciales sont à prévoir pour les installations de froid.
- Les colliers pour les réseaux de refroidissement seront de type HILTI MP-KF 175 ou MP-KF 170 ou équivalent. Dans tous les cas, ils seront à faire valider par l'ingénieur.



- Les colliers pour les réseaux de chauffage seront de type HILTI MPN-SI ou équivalent.



- Une attention particulière sera portée au supportage des conduites installées verticalement pour éviter tout glissement intempestif dans le collier.

Contrôle non destructif des soudures

Si des contrôles non destructifs des soudures sont demandés par le Maître d'ouvrage ou la DT, alors ceux-ci doivent être exécutés selon les normes ISO10675, ISO5817 et ISO17636.

Le critère d'acceptation, à valider avec la DT, doit être en conformité avec le type d'installation.

Protection anticorrosion

Tous les éléments en fonte et en acier sont à recouvrir avec une couche antirouille et une couche de couverture. Les moteurs dans un environnement très humide (80% HR) sont à traiter avec une protection adéquate.

E.3.4 Emetteurs de chaleur

Corps de chauffe

Les locaux sont chauffés par des corps de chauffe facilement démontables pour l'entretien. En base, une vanne thermostatique, permet de régler la température ambiante de chaque appareil.

L'équipement pour le raccordement sur réseau bitube comporte :

- Une vanne de réglage ou coude micrométrique suivant les spécifications de l'ingénieur.
- Un robinet d'isolement ou thermostatique suivant les spécifications de l'ingénieur.
- Un raccord de retour pour l'isolement, la mesure du débit et l'équilibrage avec pré-réglage et capuchon.
- Un purgeur d'air.
- Un robinet de vidange.

Ils devront :

- Être légers.
- Être dotés d'une grande puissance calorifique.
- Avoir une réaction rapide grâce à une faible contenance en eau.
- Présenter un nettoyage facile.
- Pas de risque de blessure grâce à des arêtes arrondies.

Livraison prêt à poser avec 4 raccords latéraux soudés pour l'aller, le retour, la purge et la vidange.

Thermolaquage en teinte RAL ou NCS au choix.

Dimension des raccords standards : 3/8", 1/2", 3/4".

Des consoles offriront si nécessaire un appui contre les cloisons intérieures au bâtiment. Ces consoles seront thermolaquées RAL ou NCS au choix. Il ne sera pas possible d'installer ces consoles contre les vitrages externes du bâtiment si ce cas se produit.

Des pieds fixes soudés et démontables offriront une stabilité suffisante pour ces radiateurs afin qu'ils soient posés sans appui contre les vitrages extérieurs. Ces pieds seront thermolaqués RAL ou NCS au choix.

Les corps de chauffe situés le long de baies vitrées toute hauteur ne devront pas être appuyés sur les vitrages. Les pieds devront être assez résistants pour supporter l'appui de personnes. Des consoles spéciales seront commandées pour maintenir ces appareils.

Fourniture de caches pour recouvrir les plaques de base si celles-ci sont visibles, dimensions env. 123 x 73 x 20 mm, en acier, thermolaqué RAL ou NCS au choix. L'échancrure du pied s'ouvre vers l'arrière, afin de permettre également une pose ultérieure.

Echangeurs à plaques

- Echangeur à plaques démontables en acier inoxydable.
- Jaquette de finition Aluman avec laine minérale pour les échangeurs de chauffage.
- Jaquette de finition Aluman avec Armaflex sans halogène pour les échangeurs de refroidissement.
- Pertes de charge limitées à 22 kPa au primaire comme au secondaire.

Vannes thermostatiques

Corps de vanne avec pré réglage du débit, modèle équerre ou droit selon la disposition du radiateur.

Elément thermostatique à bulbe incorporé avec système de fixation encliquetable adapté au modèle de vanne choisi.

Plafonds Métalliques non actifs

Bacs Métalliques

Fourniture et pose d'un plafond métallique avec voile acoustique.

Fourniture et pose des faux-plafonds métalliques, plaques en tôle zinguée (épaisseur, perforation et section libre à définir) et voile acoustique collé sur la surface inférieure du bac, Couleur à définir. Y compris éventuelle découpe des bacs pour ajustage du plafond contre les murs et piliers, et intégration de luminaires détecteurs de présence, sécurité, etc.

En cas de nécessité, des renforts seront prévus pour assurer la planéité du bac après la pose.

Structure et Fixation

La suspension est réalisée par l'intermédiaire d'une structure primaire, y compris tiges filetées réglables en hauteur.

Fourniture et pose d'un profil invisible H en aluminium y compris suspensions, tampons et visserie.

Fourniture et pose d'un profil de bord avec rail tableau double L en aluminium, dimensions et couleur à définir, y compris façon d'angle rentrant et sortant, tampons et visserie.

Fourniture et pose de profil de bord (dimensions et couleur à définir) en aluminium, y compris tampons et visserie, suspentes, raccords muraux, visserie et contreventements.

Protection thermique

Fourniture et pose d'un matelas thermique et acoustique en fibre minérale d'épaisseur 20 mm et de densité 40 kg/m³ emballé dans un film en PE soudé pour assurer une parfaite étanchéité aux fibres. Les matelas avec découpe pour luminaires ou autres appareils doivent être hermétiquement fermés (les découpes sur chantier laissées ouvertes et permettant aux fibres de tomber sont interdites).

Plafonds Métalliques Actifs

Bacs Métalliques :

Fourniture et pose d'un plafond métallique chauffant et/ou rafraîchissant avec voile acoustique découpé et posé autour des rails thermiques.

Froid :

Température d'aller d'eau froide, Température de retour d'eau froide, Température moyenne de l'eau, Température ambiante, ΔT déterminant ($T^{\circ}\text{amb.} - T^{\circ}\text{moy. d'eau}$) en K, Puissance spécifique du plafond à une hauteur définie : en W/m^2 : A définir en fonction des besoins.

Registres et connections :

Les registres sont composés de rails en aluminium dans lesquels est serti un serpentin en cuivre de 12 mm.

Rail thermique en C, réalisé en aluminium extrudé, comprenant dans sa partie supérieure un canal de précision ouvert et dans sa partie inférieure une surface d'échange thermique plane.

La haute précision des profils extrudés et la précontrainte étudiée des flancs de ceux-ci assurent un ajustement parfait entre le rail C et le serpentin en cuivre garantissant un échange thermique maximum. Les serpentins sont confectionnés conformément à la norme DIN 1786 (défini rayon de cintrage).

Une forme spéciale est donnée aux serpentins afin que l'entrée et la sortie de ceux-ci soient disposées du côté de l'axe de rotation. Ceci permettant une ouverture aisée à l'aide de flexibles courts. Une section droite permettra de fixer la sonde de rosée directement sur le tube cuivre avant le raccord du flexible.

Le CU est certifié DIN 1787, 17671, 1754 et ISO 9001.

Ces rails sont thermolaqués de couleur noire et collés directement sur la tôle de manière à garantir une parfaite transmission thermique (pas de perte due au voile acoustique) et sont donc solidaires des plaques qui assure un contact continu entre le rail et le bac. Cet assemblage est durablement élastique. Le voile acoustique est collé en usine entre les rails thermiques.

Bacs métalliques basculants en Aluminium (épaisseur, perforation et section libre à définir) et voile acoustique collé sur la surface inférieure du bac, Couleur à définir.

Y compris plus-value pour tôle en aluminium.

Y compris plus-value pour 4 targettes par bac, système basculant, cales d'écartements.

Y compris fabrication des bacs sur mesure et frais de réglage et de fabrication (min. 4 changements de position).

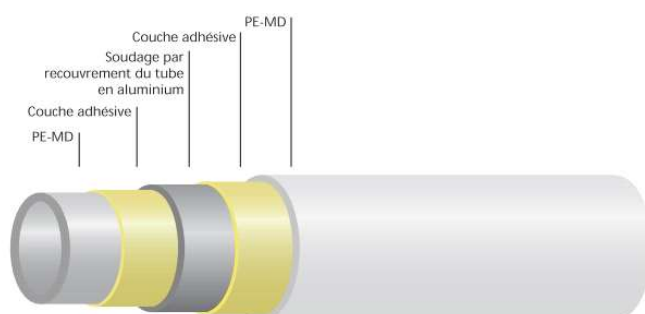
Fourniture et pose de profil de bord (dimensions et couleur à définir) en aluminium, y compris tampons et visserie, suspentes, raccords muraux, visserie et contreventements.

Structure et Fixation

La suspension est réalisée par l'intermédiaire d'une structure primaire, y compris tiges filetées réglables en hauteur.

Fourniture et pose d'un profil invisible H en aluminium y compris suspensions, tampons et visserie.

Planchers Chauffants



Fourniture et pose de tubes composites Metalplast universel 12/16 minimum.

Fourniture et pose des rails de fixation et des agrafes.

Fourniture et pose de gaines de protection des tubes au départ du collecteur pour éviter les surchauffes des zones centrales.

Longueur des pas à définir selon les zones.

Protection thermique des tubes en sortie de collecteur et dans les circulations pour éviter les surchauffes liées à la forte densité de tube.

Longueur tube composite Metalplast à définir.

Directives de pose et montage :

- Pose des bandes de rive (isolation acoustique au niveau périphérique).
- Découper et poser les plaques d'isolation d'une taille maximum de 30 m² et d'une largeur maximum de 6 m (rapport 1:1,5).
- Découper et poser rouleau d'isolation thermique et acoustique.
- Coller les bandes de rive au moyen de sa bande de feuille en PE.
- Coller les joints de l'isolation thermique et phonique avec une bande adhésive large.
- Poser les rails de fixation à une distance de 100-120 cm, lors de l'utilisation de chape fluidifiée tous les 50 cm.
- Montage des registres de tube en boucle. Les boucles ne doivent pas excéder 100 m.
- Ajustement des conduites des tubes manuellement pour leur donner leur forme définitive.

Les collecteurs de plancher chauffant doivent comporter les éléments suivants :

- Vanne d'arrêt sur l'allée du primaire / vanne d'équilibrage sur le retour du primaire.
- Purgeur au bout du collecteur le plus haut.
- Vanne de vidange au bout du collecteur le plus bas.
- Vanne d'isolement sur le départ de chaque boucle.
- Vanne de réglage type Taconova sur le retour de chaque boucle.
- Suivant les locaux, les vannes d'isolement des départs de boucle doivent être motorisables.

Les collecteurs de plancher chauffant doivent pouvoir être fixés contre un mur ou contre le sol.

Ventilo-Convecteurs / cassettes

Pour assurer le refroidissement en été, le ventilo-convecteur comprendra donc :

- Une prise d'air du local à refroidir,
- Un filtre grossier pour arrêter les poussières,
- Un ou plusieurs ventilateurs à faible vitesse : Centrifuge ou tangentiel, à plusieurs vitesses avec sélecteur. Moteur basse consommation de classe IE3 minimum ou moteur EC.
- Une ou deux batteries d'échange de faible section (Tubes cuivre, ailettes continues en aluminium), alimentées en eau chaude et/ou en eau glacée (prise de batterie eau à gauche ou à droite de l'appareil en regardant face au soufflage à préciser).
- Un bac inférieur pour récolter les condensats : PVC ou ABS permettant d'éviter la formation de condensation externe ainsi que la corrosion interne, incline pour éviter toute rétention d'eau (bac sec). Evacuation des condensats multi-diamètres orientée vers l'arrière, avec possibilité sur site de l'orienter vers l'avant.
- Et un habillage éventuel qui coiffe le tout pour l'intégrer au local : En acier galvanisé recouvert à l'intérieur de mousse polyuréthane ou équivalent pour des raisons thermiques et acoustiques. Visserie acier zingué.
- Les ventilo-convecteurs non carrossés type gainable devront obligatoirement être un minimum gainés pour assurer une perte de charge minimale au ventilateur.

On le retrouve en position verticale (allège ou fenêtre) ou en position horizontale (accroché au plafond ou intégré dans un soffit).

Le ventilo-convecteur suppose le raccordement au réseau d'eau chaude ou d'eau glacée. Le fonctionnement du ventilo-convecteur sera en air de roulement avec éventuellement adjonction d'air neuf.

Ventilo à 2 tubes réversibles : Il ne dispose que d'une seule batterie, alimentée alternativement en eau chaude en hiver, et en eau glacée en été.

Ventilo à 2 tubes : Il ne dispose que d'une seule batterie alimentée en eau chaude ou en eau glacée.

Ventilo à 4 tubes : Il dispose de deux batteries, pouvant être connectées en permanence soit au réseau d'eau chaude, soit à celui d'eau glacée.

En cas d'incendie dans un local traité par un ventilo-convecteur, ce dernier doit être arrêté.

Armoires de climatisation

Le mode de distribution d'air des armoires de climatisation sera déterminé en fonction du local.

Les armoires de climatisation peuvent être de type suivant :

- 100% à détente directe quand il faut pouvoir faire de la déshumidification. La condensation se fait alors par eau. Une batterie de post-chauffage électrique ou hydraulique est nécessaire.
- 100% à eau de refroidissement.
- 100% à eau de refroidissement avec un secours 100% à eau de ville. 2 batteries sont alors nécessaires.

Dans tous les cas, les ventilateurs sont de type EC avec de la pression disponible.

Un bac à condensats et un écoulement de condensats doivent être présents.

Dans les locaux où des conditions particulières d'humidité sont attendues, les armoires doivent être équipées d'un humidificateur à vapeur et d'un écoulement prévu pour la vidange du boiler.

Les panneaux des armoires de climatisation sont traités acoustiquement et doivent être démontables.

Dans les armoires à détente directe, le compresseur doit être capoté acoustiquement.

Chaque armoire embarque sa propre régulation et comporte un touch panel en façade. Elles doivent pouvoir être raccordées à un BUS type ModBUS RTU ou Bacnet/IP. La mise en service constructeur comprend aussi le test des informations échangées avec les BUS. Elles doivent comporter des contacts libres de potentiel pour les actions suivantes :

- Libération à distance,
- Information du retour de marche,
- Synthèse d'alarme générale.

La régulation de l'armoire doit également gérer :

- Les électrovannes hydrauliques,
- La pompe du condenseur et sa vanne-3-voies pour les armoires à détente directe,
- Des éventuels clapets coupe-feu sur leur réseau aéraulique propre.

Lorsqu'une armoire est secourue en eau de ville, le passage du mode normal au mode secouru doit libérer une alarme pour informer de ce changement d'état.

Une sonde de détection d'eau est obligatoire sous l'armoire.

Un contrôleur de tension en aval du disjoncteur doit générer une alarme en cas de coupure d'alimentation de l'armoire.

Lorsque des armoires fonctionnent ensemble dans un même local, elles doivent être équipées d'un clapet d'air asservi au fonctionnement de l'armoire.

En cas d'incendie dans un local traité par une armoire, cette dernière doit être arrêtée sauf avis contraire de l'ingénieur pour des locaux critiques.

Aérorefroidisseurs

Les aérorefroidisseurs doivent être à plat et adiabatiques. Les ventilateurs sont EC ou équipés de variateurs. Le système adiabatique ne doit pas être une source de panache de fumée.

Les aérorefroidisseurs ont leur propre régulation interne avec au minimum 2 points de consigne :

- Un point de consigne de sortie d'eau pour le mode refroidissement condenseur groupe froid.
- Un point de consigne de sortie d'eau pour le mode freecooling.
- Le point de consigne est de préférence paramétrable par un signal 0-10 V.

Ils doivent pouvoir être raccordés à un BUS type ModBUS RTU ou Bacnet/IP. La mise en service constructeur comprend aussi les tests des informations échangées avec les BUS. Ils comportent des contacts libres de potentiel pour les actions suivantes :

- Libération à distance,
- Retour de marche,
- Synthèse d'alarme générale,
- Changement du point de consigne.

Les batteries hydrauliques sont revêtues d'un traitement protecteur adapté à la pulvérisation d'eau de ville et à une installation extérieure.

L'installation électrique est prévue pour une installation à l'extérieur.

E.3.5 Isolation

Généralités

Les travaux d'isolation sont exécutés selon les indications de la recommandation SIA 380/3, SIA 384/1, des directives SICC 94 2B et de l'annexe 3 du Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) 2008 ci-après :

Art. 1.14 Chauffe-eau et accumulateur de chaleur (O)

1. L'isolation thermique des chauffe-eaux ainsi que celle des accumulateurs d'eau chaude sanitaire et de chaleur pour lesquels aucune exigence légale n'existe au niveau fédéral doit atteindre partout les épaisseurs minimales indiquées dans l'annexe 2.
2. Les chauffe-eaux doivent être dimensionnés sur une température d'exploitation n'excédant pas 60 °C. Sont dispensés de cette exigence les chauffe-eaux devant être réglés sur une température plus élevée pour des raisons d'exploitation ou d'hygiène.
3. Le montage d'un nouveau chauffage électrique direct pour l'eau chaude sanitaire n'est autorisé dans les habitations que si :
 - a. Pendant la période de chauffe, l'eau chaude sanitaire est chauffée ou préchauffée avec le générateur de chaleur pour le chauffage;
 - b. L'eau chaude sanitaire est prioritairement chauffée avec des énergies renouvelables ou des rejets thermiques qui ne sont pas utilisables autrement.

Annexe 2

Epaisseur minimale de l'isolation thermique des chauffe-eaux et des accumulateurs d'eau chaude sanitaire ou de chaleur.

(Art. 5.4.5, SIA 384/1)

Coefficient thermique de l'isolant $\leq 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Température de dimensionnement en °C	Capacité de l'accumulateur en litres				
	$\leq 2'000^{1)}$	$> 2'000$ à $10'000$	$> 10'000$ à $20'000$	$> 20'000$ à $40'000$	$> 40'000$
	Épaisseur minimale de l'isolation en mm				
≤ 35	40	120	120	120	120
> 35 à 50	60	120	120	120	160
> 50 à 65	100	140	160	180	200
> 65 à 90	160	240	240	280	300

Conductivité thermique de l'isolant $> 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ à $0,05 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Température de dimensionnement en °C	Capacité de l'accumulateur en litres				
	$\leq 2'000^{1)}$	$> 2'000$ à $10'000$	$> 10'000$ à $20'000$	$> 20'000$ à $40'000$	$> 40'000$
	Épaisseur minimale de l'isolation en mm				
≤ 35	50	160	160	160	160
> 35 à 50	100	160	160	160	200
> 50 à 65	160	200	240	260	300
> 65 à 90	300	360	400	420	460

Annexe 3

Épaisseur minimale de l'isolation thermique des conduites de chauffage et d'eau chaude sanitaire (Art. 1.15, al. 2, MoPEC).

Diamètre nominal [DN]	Pouces	si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
10 - 15	$\frac{3}{8}'' - \frac{1}{2}''$	40 mm	30 mm
20 - 32	$\frac{3}{4}'' - 1\frac{1}{4}''$	50 mm	40 mm
40 - 50	$1\frac{1}{2}'' - 2''$	60 mm	50 mm
65 - 80	$2\frac{1}{2}'' - 3''$	80 mm	60 mm
100 - 150	$4'' - 6''$	100 mm	80 mm
175 - 200	$7'' - 8''$	120 mm	80 mm

Annexe 4

Valeurs U c maximales pour les conduites enterrées

(Art. 1.15, al. 4, MoPEC)

DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200
	3/4"	1"	5/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"

Conduites rigides [W/mK]

	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Conduites souples et tubes jumelés [W/mK]

	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Pour les conduites de refroidissement, les épaisseurs d'isolation à respecter sont les suivantes avec $0,03 < \lambda \leq 0,04$

(Art. E.5.2, SIA 384/1) :

Température aller de l'eau froide	Dimension de la conduite													
	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	
	Épaisseur minimale de l'isolation en mm													
6 °C	19			25				32			38		50	
10 °C	19							25		32			38	
14 °C	19								25				32	
18 °C	19												25	

Installations de froid fonctionnant > 4'000 heures par an

Température aller de l'eau froide	Dimension de la conduite													
	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	
	Épaisseur minimale de l'isolation en mm													
6°C	25			32			38	50						
10°C	19	25		32			38			50				
14°C	19		25		32			38			50			
18°C	19				25			32			38			

Les armatures sur les réseaux « froid » seront isolées avec un matériau flexible, ce qui permettra d'éviter tout risque de condensation.

Selon la zone d'utilisation de l'isolant (voies d'évacuation verticales entre autres), une certification AEA1 sera nécessaire.

Au montage des canalisations et de la robinetterie, les précautions devront être prises pour assurer par la suite la pose aisée de l'isolant.

Si les lois cantonales sur l'énergie prescrivent des isolations plus épaisses, elles seront respectées.

Ne seront utilisés que des matériaux d'isolation possédant un degré de combustibilité d'au moins 5 et un degré de formation de fumée d'au moins 2, conformément à la recommandation SIA 183.

D'une manière générale, l'isolation doit être exécutée par une main d'œuvre spécialisée. Toute isolation ne correspondant pas aux règles de l'art sera refusée.

L'isoleur doit tenir compte de la dilatation des conduites, notamment en leurs points de fixation, afin d'éviter des déchirures et autres dégâts.

Les isolants et protections proposés devront :

- Être exempts d'halogènes (chlorure, bromure, ...).
- Être exempts de PVC.
- Ne pas dégager de dioxine, ni de furanes.
- Dégager aussi peu de fumée que possible en cas de sinistre.

Doublages avec découpe autour des armatures, sondes et thermomètres :

- Isolation brute sans protection dans les faux plafonds et les courettes techniques.
- PE (exempt de chlore) dans les distributions transitant dans les couloirs ou dans les courettes techniques.
- Feuilles d'Alu min 0.2 mm, liées au moyen de pinces ou bandes autocollantes dans l'ensemble des locaux techniques.
- Se reporter à la partie F pour le détail.

Emploi, épaisseur et protection suivant spécifications techniques du MoPec.

Aux passages des murs coupe-feu et des dalles, les tubes sont à isoler au moyen de mousse synthétique non inflammable. L'isolation doit dépasser des deux côtés selon les prescriptions du fabricant (Elle sera coupée après le crépissage).

L'espace entre la mousse non inflammable et le mur sera comblé par de la laine minérale 90 mm de densité 150 kg/m³ recouverte d'une peinture intumescente.

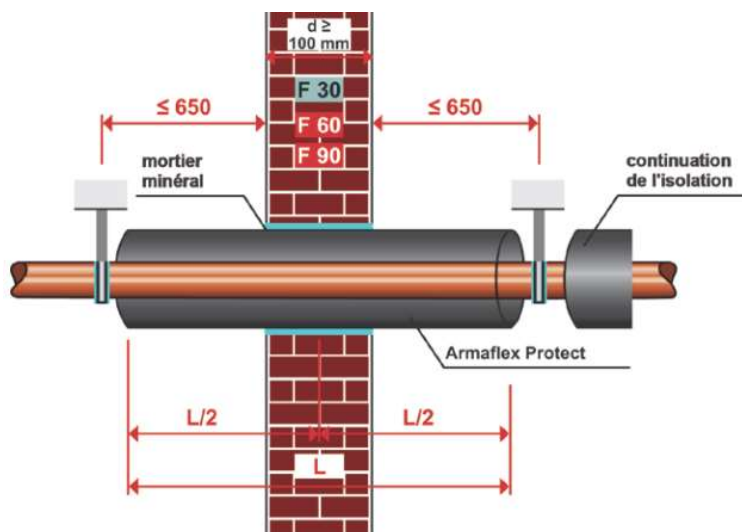


Schéma : isolation passage de mur selon documentation Armaflex

Passages de conduites espaces coupe-feu / suspensions :

Les conduites froides traversant un espace coupe-feu doivent être isolées au moyen de demi-coquilles en verre cellulaire (Foamglas). Les suspensions doivent être conçues de manière à éviter les tensions inadmissibles dues à la dilatation thermique. Utilisation de colliers de serrage frigorifiques spéciaux pour les conduites isolées.

Toutes les armatures et les tuyauteries sont à installer de manière qu'une isolation thermique puisse y être montée. Les manchons des thermomètres, les purgeurs et les vidanges, volants de vanne etc. sont à prolonger de sorte qu'on puisse appliquer une isolation. Les vidanges pour l'eau froide doivent être munies de capes en caoutchouc synthétique.

E.3.6 Moyens de contrôle et instruments de mesure

Instruments de mesure

Des instruments de mesures précis sont à utiliser :

- Thermomètres plongeurs, classe 1, la graduation est à choisir selon les températures de service. Des douilles à visser dans manchon à souder, avec rallonge en acier.
- Thermomètres liquides (équerre etc.) pour les installations de réfrigération. Douilles en acier inox.
- Manomètre de contrôle à cadran adapté à la pression du réseau y compris 1 robinet laiton, 2 vannes ¼ de tour et raccordement amont et aval.

Thermomètres

Thermomètre bimétallique à aiguille avec châssis $d = 100$ mm, avec tige $l = 100$ mm, chromée.

Moyen de fixation et consoles pour carcasse de monobloc et ventilateurs.

Dans les cas où les monoblocs et les ventilateurs ne sont pas posés sur un socle, des moyens de fixation et consoles sont à prévoir. Ceux-ci sont à fabriquer en construction profilée d'acier.

Entre ces constructions et les appareils, des amortisseurs de vibration en caoutchouc doivent être montés : le nombre de cales en caoutchouc est à définir en fonction de la construction de l'appareil par l'entrepreneur.

Compteurs de chaleur

Les compteurs d'énergie doivent être CE ou en conformité avec la norme MID. Ils sont constitués d'un débitmètre, de 2 sondes de température et d'un intégrateur. Ils doivent obligatoirement être mis en service par le fournisseur du compteur d'énergie. Une fiche technique de validation doit être présentée au bureau d'ingénieur et à la direction de travaux avant la commande.

Ils seront prévus pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) et pour reprise d'information sur réseau Webnergie (via sorties à impulsion sur contact libre de potentiel 1 impulsion par litre et/ou par kWh) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total.

Dans le cas d'un réseau sondes géothermiques par exemple, où l'énergie peut être injectée dans le sol comme puisée du sol, le calculateur du compteur devra être capable de compter les deux énergies (injectée et puisée).

Prises de pression différentielle

Des prises avec manchons en acier noir de 30 mm de longueur et d'un diamètre DN 10 seront installées de manière judicieuse pour vérifier les pertes de charge des différents réseaux ou composants hydrauliques.

Contrôleur de température (Géothermie)

Pour des applications spéciales, un contrôleur de température antigel devra être utilisé pour la surveillance des températures minimales de l'agent caloporteur ou de l'eau utilisée comme agent caloporteur, et un contrôleur de débit pour l'essai de débit.

Manostat (Géothermie)

Dans le cadre de l'utilisation de sondes géothermiques, un manostat doit être installé pour la surveillance de l'installation afin de contrôler continuellement l'étanchéité du circuit desdites sondes.

E.4 Prescriptions concernant le montage

E.4.1 Généralités

Lors du montage des installations, les prescriptions de l'OCIRT, les recommandations de la SUVA ainsi que les prescriptions hygiéniques de la SICC VA104-01 sont à respecter. Toute mesure de sécurité complémentaire est à mettre en œuvre en fonction de la situation particulière sur site.

Les règles suivantes, non exhaustives, doivent être obligatoirement respectées lors d'interventions sur site :

- Gilet, casque, lunettes de sécurité, gants et chaussures de sécurité obligatoires sur le site.
- Les zones dangereuses dès 2 m de hauteur doivent être sécurisées en raison des risques de chute.
- Sécuriser immédiatement toute ouverture dans une dalle au moyen d'une protection résistante à la rupture et solidement fixée.
- Le matériel nécessitant une formation spécialisée ou un permis est utilisé par des personnes habilitées.
- Les travaux en façade d'une hauteur supérieure à 3 m ne s'effectuent que si un échafaudage est installé.
- Sécuriser les fouilles et terrassements dès 1.5m de profondeur.
- Pas de travailleur isolé mais toujours 2 personnes au minimum.
- Mise en place de zones de soudure délimitées par des écrans de protection adaptés à la soudure.
- Les travaux en hauteur à plus de 3 m se font obligatoirement avec un pont roulant ou une nacelle. L'échelle est interdite sauf impossibilité de faire autrement.

Utilisation des nacelles

- Le mât doit toujours rester droit et ne doit pas être déplacé.
- Le déplacement de la nacelle doit toujours s'effectuer en position abaissée. Lorsque la nacelle est en position haute, seuls les mouvements permettant d'ajuster son positionnement sont autorisés (déplacement maximal : 0,5 m).
- Avant de lever ou d'abaisser la nacelle, le chariot élévateur doit être assuré contre tout risque de déplacement inopiné. Le cariste doit serrer le frein à main.
- Le cariste n'est pas autorisé à quitter son véhicule tant qu'une personne se trouve à bord de la nacelle.
- Le plancher de la nacelle ne doit pas être surélevé au moyen d'un objet quelconque (caisse, etc.).
- Il est interdit de quitter la nacelle avant la fin de l'intervention prévue. L'utilisation de ce système en lieu et place d'une échelle ou de tout autre moyen d'accès en hauteur est interdit.
- La zone de travail (zone dangereuse) du chariot élévateur doit être délimitée (par ex. au moyen d'une bande de marquage) afin d'en interdire l'accès aux tierces personnes.
- Le cariste et l'auxiliaire travaillant à bord de la nacelle doivent porter les équipements de protection individuelle requis (casques, lunettes de protection, chaussures de sécurité, etc.).
- Les nacelles ne peuvent être utilisées que par du personnel disposant du permis machiniste.

Utilisation des échafaudages roulants

- Hauteur maximale pour des personnes se tenant debout sur l'échafaudage roulant : 8 m à l'extérieur, 12 m à l'intérieur des bâtiments.
- L'échafaudage doit être monté, utilisé et démonté conformément aux prescriptions du fabricant. Seule une personne formée peut en modifier la structure. Les indications sur les contrepoids et étais doivent être respectées.

- Par analogie aux prescriptions concernant les échafaudages de façade, l'échafaudage roulant doit pouvoir être monté, démonté et utilisé en toute sécurité. En d'autres termes :
 - o Un niveau de platelage est nécessaire tous les 2 m.
 - o Des plinthes doivent être montées aux niveaux de travail.
 - o L'ascension par l'extérieur de l'échafaudage roulant est interdite. Il faut donc prévoir des escaliers intérieurs ou des platelages avec passage si le cadre de l'échafaudage sert d'échelle.
 - o La disposition en décalé du platelage est interdite. Il faut, soit des niveaux de platelage couvrant toute la surface offrant des passages ou des platelages d'un côté et des escaliers de l'autre côté du niveau de platelage.
- Si le transport d'outils et de matériaux est nécessaire, il convient d'utiliser soit les escaliers intérieurs soit une poulie avec corde et crochet au niveau du platelage.
- Les roues porteuses doivent être équipées d'un système de blocage.
- Il est nécessaire d'installer des étayages et des stabilisateurs si le rapport hauteur/largeur du plancher de travail est supérieur à 3,5 m (avec une largeur de plancher ≥ 1 m).
- Le déplacement de l'échafaudage ne doit pas être effectué par une personne se trouvant sur le plancher et exerçant un effort sur une structure fixe ni avec du personnel sur le plancher ou dans l'ossature.

Utilisation des échelles pour travail en hauteur

Dans les zones inaccessibles avec un échafaudage roulant uniquement, une échelle peut être utilisée aux conditions suivantes :

- Elle doit être attachée en partie haute à un élément fixe.
- L'utilisateur doit être équipé, en plus des éléments de protection individuelle, d'un harnais et d'une longe avec absorbeur d'énergie lui permettant de s'arrimer à un point ou élément fixe au-dessus de sa zone de travail.
- Ne jamais travailler à deux sur une échelle même si elle est double.

E.4.2 Armatures et périphériques

Les armatures (systèmes de fixation) sont à installer de manière à ce qu'il y ait toujours suffisamment de place ou d'espace pour fixer une enveloppe isolante. Le montage des périphériques et de leurs systèmes de fixation doit toujours permettre de fixer les liaisons de mesure (câble électrique, tube de mesure de pression, etc.).

E.4.3 Fixations

Les systèmes de fixation et de suspente sont à monter de manière à ce qu'aucun bruit ne puisse être transmis via ceux-ci entre l'installation technique et la structure du bâtiment (par exemple mise en place de joint en caoutchouc, etc.).

Les systèmes de fixation et de suspente sont à monter de manière à ce qu'ils ne gênent en aucun cas la réalisation de l'installation technique.

L'entreprise est responsable du dimensionnement, des calculs statiques et des préconisations de montage des systèmes de fixations. Les directives et recommandations des fabricants sont à respecter strictement.

Dans les centrales techniques, tous les appareils ou consoles qui sont montés au sol doivent l'être sur des plaques empêchant toute transmission de vibrations solidiennes.

La PAC, le groupe froid et les aérorefroidisseurs doivent être installés sur des plots antivibratiles.

E.4.4 Protection contre la corrosion, traitement de surface

Toutes les éléments sensibles à la corrosion doivent être soigneusement traités contre celle-ci. Toute détérioration de pièce ou appareil due au transport ou au montage doit être remise en état et traitée aux frais de l'entreprise.

E.4.5 Protection contre le bruit

Si aucune remarque complémentaire n'est précisée dans la présente soumission, les exigences de la norme SIA 181:2006 font foi.

Si l'entreprise estime qu'il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de protection acoustique complémentaires pour atteindre les valeurs limites de la norme ou des exigences de la présente soumission, elle doit le justifier et le motiver par un courrier distinct joint à la soumission.

Les mesures de bruit ambiant seront réalisées à une distance de 2 m des bouches de pulsion ou de reprise.

Tous les appareils et leurs raccordements sont à réaliser de manière à ce qu'aucune vibration ne puisse être transmise dans les locaux ou à la structure du bâtiment.

L'entreprise doit dimensionner les pièges à son, appareils et raccordements/liaisons entre les appareils et les gaines de manière à ce que les valeurs acoustiques limites soient toujours respectées.

E.4.6 Transport

Le transport du matériel et des outils sur site est compris dans le prix. Il en est de même pour le rapatriement des outils et matériel restant, le transport des déchets vers les sites de traitement.

Si cela n'est pas clairement mentionné dans la soumission ou spécifié par la direction de travaux, aucun moyen de transport et de déchargement d'appareils lourds (grue, chariot de manutention, chariot élévateur, etc.) n'est fourni par la direction des travaux ou le Maître d'ouvrage.

Sont inclus dans l'offre :

- Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé.
- Déplacement du parc de matériel en cours de chantier.
- Protection du matériel contre les dégradations et le vol.
- Déchargement et mise en place.
- Evacuation des emballages et tri des déchets.
- Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.
- Tri des déchets et Nettoyage du chantier régulier relatif aux travaux de l'entreprise.

E.4.7 Montage

Le montage des installations techniques doit se faire sous la conduite d'un chef monteur qualifié jusqu'au fonctionnement complet de celles-ci.

L'entreprise est responsable des cotes qu'elle prend sur le chantier. L'entreprise doit immédiatement informer la direction de travaux des problèmes de place ou de dimension avant le montage de ses installations.

Le montage peut être réalisé en plusieurs étapes distinctes. L'entreprise ne pourra justifier une plus-value du fait qu'elle ait prévu dans ses prix un montage des installations d'une seule traite.

L'entreprise devra se coordonner avec le reste des entreprises sur le chantier, ainsi qu'avec le planning de la direction de travaux. Elle devra intervenir en cohérence avec le reste des intervenants, dans l'objectif du bon déroulement du chantier.

Sont inclus dans l'offre :

- Tous les moyens de montage.
- Echafaudages ou pont roulant. Attention travaux à plus de 3 m de hauteur.
- Montage et raccordement du matériel susmentionné en coordination avec les autres corps de métiers.
- Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé.
- Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus.

E.4.8 Protection du matériel installé

Les armatures et périphériques sensibles comme les vannes, thermomètres, manomètres, thermostats, etc. sont à installer le plus tard possible et à protéger avec un emballage rigide pendant et après le montage contre la salissure et les chocs.

L'entreprise doit faire le nécessaire pour, qu'une fois installés, les tronçons de conduites isolés ne puissent pas être dégradés.

E.4.9 Mesures particulières

Avant la mise en place des isolants, les installations doivent être nettoyées. Ce nettoyage doit être constaté par la direction des travaux.

L'installation ne doit pas être mise en service avant la mise en place complète de l'isolation, sauf en cas extrême de demande de mise en service anticipée. Dans ce cas, des précautions particulières devront être prises, en accord avec l'ingénieur spécialisé.

Les plaquettes indicatrices et les câbles électriques ne doivent pas être fixés sur les isolants.

Les thermomètres, sondes, etc. doivent être montés de manière à être distants d'au moins 20 mm de l'isolant.

E.4.10 Communication

Si l'entreprise souhaite réaliser une mise en service, une pré-réception, une réception de tout ou partie de ses installations, elle doit en faire la demande explicite et par écrit à l'ingénieur (conformément à la réglementation SIA).

E.4.11 Périphériques / automatisme du bâtiment (AdB)

L'entreprise est responsable de l'étiquetage provisoire et définitif de tous les périphériques qu'elle a livrés ou montés. L'étiquetage doit indiquer clairement le numéro électrique, être lisible conformément au modèle d'identification des installations.

L'entreprise fournit à l'entreprise responsable du lot AdB tous les schémas et caractéristiques électriques des appareils qu'elle livre et installe. Les schémas doivent être spécifiques au matériel installé (pas de schéma type ou générique).

L'entreprise est tenue de livrer dans les temps les schémas et documents techniques à l'entreprise responsable du lot AdB. Tous les coûts engendrés par un retard à la livraison ou la transmission de documents non conformes seront imputés à l'entreprise.

Pour la mise en service des périphériques qu'elle a livrés ou montés, l'entreprise doit mettre à disposition le personnel nécessaire sous contrôle de l'entreprise responsable de l'automatisme du bâtiment.

E.4.12 Désenfumage et installation de mise en surpression

Les installations de désenfumage mécanique de locaux ainsi que les installations de mise en surpression d'escaliers de secours ont des exigences matérielles spécifiques et des fonctions particulières définies dans les normes et fiches techniques SN/DIN suivantes :

- SN EN 12101-6 Système pour le contrôle des fumées et de la chaleur - Partie 6 : Spécifications pour les systèmes à différentiel de pression.
- SN EN 12101-3 Système pour le contrôle des fumées et de la chaleur - Partie 3 : Spécifications pour les ventilateurs extracteurs de fumée et de chaleur.
- DIN 18232-5 Installation pour l'extraction de fumée et de chaleur Partie 5 : Systèmes d'extraction de fumées mécaniques; Exigences, planification.

- Brochure GVZ : Extraction de fumée et de chaleur dans les parkings et dépôts pour les véhicules à moteur, 12.04.2006.
- Rapport IG-BSK, Clapets de désenfumage, 03/2006.
- Rapport IG-BSK, Canaux d'extraction de fumée, 03/2006.

L'ensemble des exigences définies dans ces documents est à respecter.

E.4.13 Monoblocs de ventilation

E.4.13.1 Généralités

La construction des appareils monoblocs doit être au niveau standard le plus récent. La directive SICC 92-2-BF fait foi en complément des éléments définis ci-après. Il est demandé aux fabricants de travailler avec un système à double manteau. Une isolation sera placée entre la tôle intérieure et la tôle extérieure.

La structure des appareils est autoportante. La stabilité est calculée en fonction de la grandeur et du poids de l'appareil.

L'épaisseur de l'isolation intérieure doit être au minimum de 30 mm (coefficient U [W/m²/K] de transmission thermique à nous soumettre) et protégée par une tôle en acier galvanisé, émaillée à la poudre d'Epoxy. Dans le cas où le monobloc est installé en extérieur, l'épaisseur d'isolation doit être précisée.

L'assemblage des éléments, sur profilés, doit être rigide et hermétique (fuite d'air maximale : 0,8.10⁻³ [m³/m²/s] avec une pression élevée de 1'000 Pa selon la norme Eurovent).

Pour tous les raccordements de gaines, des manchettes souples sont à livrer. Les raccordements où il y a un risque de condensation sont à isoler.

Les appareils avec une isolation uniquement collée à l'intérieur ne seront pas acceptés, même si cette isolation est protégée par un tissu ou un matériel similaire.

En général le standard de la qualité 1 est appliqué au minimum.

Le dimensionnement des échangeurs de chaleur permettra une vitesse maximum sur la surface d'échange suivante :

- Appareils de ventilation : 2.0 m/s ;
- Appareils de climatisation : 2.0 m/s ;
- Centrales de climatisation : 2.0 m/s.

Une réserve de 15 % est à prévoir dans le cas d'une augmentation de la vitesse de rotation pour satisfaire à des modifications futures des réseaux. Le monobloc sera donc dimensionné pour pouvoir assurer 15% de plus que le débit nominal calculé.

Pour le dimensionnement, une valeur moyenne de perte de charge due à l'encrassement des filtres est à considérer dans les calculs (encrassement des filtres = moyen).

Conditions acoustiques

Les ventilateurs ainsi que les moteurs des appareils sont à monter sur des amortisseurs de vibration.

Les cadres de sortie des ventilateurs doivent être séparés de la carcasse du monobloc avec une manchette en PVC.

Isolation contre les vibrations et isolation contre la conduction du son par le corps :

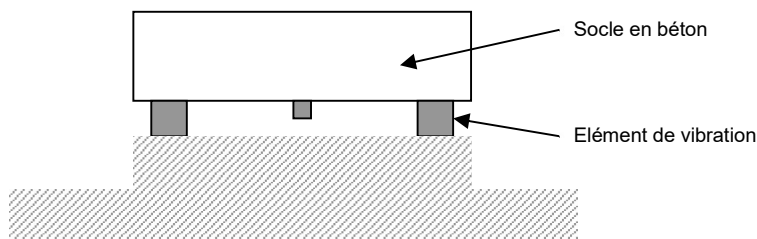
$$f_{ex}/f_{pr} = 3 \text{ à } 4$$

f_{ex} = fréquence d'excitation

f_{pr} = fréquence propre

Rendement des amortisseurs de vibrations minimum : 90 %.

Tous les éléments de vibration sont à livrer par le fabricant avec des indications techniques sur le socle. La responsabilité est dans tous les cas chez l'entrepreneur.



Les socles supports sont exécutés en profilés traités contre la corrosion et les salissures et munis de pieds réglables en hauteur.

Proposition pour un socle non flottant.

Vibrations par seconde	5	10	20	50
Amplitude double en mm	0.02	0.01	0.005	0.002

Index du son transmis par l'air : la min = 26 dB

Les appareils doivent être munis de grandes portes d'accès pour que l'on puisse sans problème monter ou démonter les composants qui se trouvent à l'intérieur. Aux endroits où l'on doit faire des nettoyages (p. ex. aux échangeurs de chaleur), des portes d'accès sont également à prévoir. Les exécutions doivent être solides et renforcées de même que les tôles du monobloc. L'exécution doit être absolument étanche.

Toutes les portes d'accès doivent être munies de fermeture rapide et de poignées. Les portes fixées sur les filtres ou les ventilateurs ne sont pas acceptées.

Les joints des portes doivent être en caoutchouc non dégradable. Des joints en caoutchouc collés ne sont pas acceptés.

Pour tous les appareils ou les portes d'accès qui ne sont pas accessibles depuis le sol, p.ex montage sous un plafond etc., les portes doivent être exécutées de la manière suivante :

- Largeur des portes jusqu' à 600 mm avec fermeture rapide et poignée.
- Largeur des portes de 600 mm à 1'000 mm avec charnières et fermeture rapide.
- Largeur des portes au-delà de 1'000 mm, en deux pièces avec à chaque aile des charnières et des fermetures rapides.

Les portes avec charnières doivent rester fixées à l'appareil en cas d'ouverture.

Toutes les portes de révision des sections comportant des appareils électriques (ventilateurs, échangeurs rotatifs, humidificateurs...) seront munies d'un hublot avec éclairage intérieur.

Tous les monoblocs seront de même marque, quelles que soient leurs capacités et caractéristiques.

Le ventilateur sera choisi de façon à ce que l'encrassement des filtres influence le moins possible le débit d'air.

Des liaisons équipotentielles sont à prévoir aux raccordements d'air neuf, d'air pulsé, d'air repris et d'air vicié pour assurer la continuité de mise à la terre. Ces liaisons équipotentielles sont à la charge de l'entrepreneur en ventilation.

Chaque élément du monobloc est spécifié ci-après.

Le bruit continu de fonctionnement des installations dans les locaux de travail (Lh) devra être inférieur à 30 dB(A).

E.4.13.2 Clapets et registres

Les corps du clapet et les lamelles sont exécutés en tôle d'acier 2 mm soudée et galvanisée, parfaitement étanche (DIN 1946/4), accouplement par lames opposées. Cadre équerre de 40 mm ou Metu. Joint résistant à la corrosion et au vieillissement, garantissant un débit de fuite inférieur à 1-2% du débit d'air nominal pour des vitesses d'approche de 10 m/s et 1kPa de pression statique. Axe du clapet en acier tournant dans douille en laiton. Entraînement par servomoteur ou manuel. Dans le cas d'un caisson de mélange, si le réseau d'évacuation est important (perte de charge supérieure à 100 Pa En13779), le clapet de recyclage devra être équipé d'un système de réglage de débit (tôles perforées ou 2ème clapet). De plus, la section des clapets équipant un caisson de mélange devra être déterminée avec les vitesses suivantes :

- Clapets air neuf : 5,5 m/s maximum
- Clapets de recyclage et évacué : 7,5 m/s maximum

La commande du registre motorisé se fera par un contacteur de fin de course (ouvert et fermé), son entraînement est pneumatique. Dans le cas d'un registre de séparation de zone, la commande passera par l'automate.

E.4.13.3 Filtres à charbon actif (externes aux monoblocs)

Les filtres à charbon actif comportent un média adsorbant de haute qualité et capacité destiné autant au piégeage des odeurs, gaz corrosifs et toxiques, que des extractions d'air chargé en polluants gazeux dans les milieux industriels.

Ce type de filtre doit être utilisé avec un préfiltre F7 pour protéger les cylindres d'un encrassement prématuré par les particules. Celles-ci bloquent la microporosité du charbon actif, ce qui engendre une chute rapide de sa performance.

Ils sont placés en aval du monobloc, afin d'avoir un air traité et ainsi augmenter les performances de la filtration.

A la mise en route des monoblocs, un jeu de filtres sera installé. A la livraison, un jeu neuf sera installé en monobloc.

E.4.13.4 Filtres (interne aux monoblocs)

Les filtres renouvelables installés dans les appareils monoblocs, sont exclusivement de type « longue durée » (filtres à poches) minimum une année sans nettoyage intermédiaire (limite de charge 80 - 100 % du débit nominal). Les filtres lavables (filtres régénérables) ainsi que les filtres à déroulement sont acceptés exceptionnellement. Ils seront conformes à la norme ISO 16890.

Ils sont fixés dans des cadres rigides et doivent présenter une étanchéité sur les côtés et leur face frontale correspondant au degré de filtration des cellules.

Les cellules des filtres doivent être montées hermétiquement, sur rails, pour faciliter leur remplacement. L'adjudicataire s'assurera de pouvoir ouvrir les portes d'accès des filtres à 90° et de pouvoir sortir entièrement les filtres sans avoir à démonter un élément technique supplémentaire.

Chaque batterie de filtre est équipée d'un pressostat différentiel permettant la signalisation à distance du seuil d'encrassement maximum admissible.

L'entreprise est tenue de régler le pressostat afin de respecter un déclenchement à la consigne d'encrassement maximale du filtre.

Un manomètre différentiel permettra la lecture locale de la perte de charge à l'état propre et à l'encrassement maximum toléré.

Les filtres à poussière doivent avoir les degrés de séparation demandés.

Les exigences minimales suivantes doivent être respectées pour la classe des filtres :

- Filtres grossiers SICC : EU4 → Préfiltre dépôts - Stocks

- Filtres fin SICC : EU5 ... EU9 → Administration : au minimum ePM1 >= 60% (équivalent à F7) et ePM1 >= 80% (équivalent à F9)
- Filtres absolus SICC : EU10 ... EU 12 → Salle blanche - Santé

Seuls les filtres qui correspondent aux normes internationales seront tolérés.

Avec la livraison des filtres à durée prolongée ainsi qu'avec les filtres absolus, un contrôle des filtres est à prévoir (signal au tableau de commande, pour les petites installations contrôle des filtres bien visible).

Pour les filtres absolus, l'entrepreneur doit faire des essais hermétiques avec un compteur de particules (le protocole est à joindre au rapport de mise en service). L'entrepreneur commandera systématiquement 2 jeux de filtres absolus. Ainsi, en cas de défaillance du premier jeu au test d'intégrité, il n'y aura pas à subir les longs délais de livraison. Dans tous les cas, l'entrepreneur est responsable de conserver les filtres absolus intègres jusqu'à la réception. Toute sorte de protection provisoire est à sa charge. Les filtres absolus doivent systématiquement être précédés de filtres fins.

A la livraison de chaque appareil de ventilation, l'entreprise livrera 2 jeux (1 jeu à utiliser pendant la phase chantier / mise en service et 1 jeu supplémentaire à mettre en place sur les monoblocs au moment de la livraison du bâtiment). Un 3^{ème} jeu sera fourni à la réception, et constituera un jeu de réserve pour l'exploitant.

L'entrepreneur est responsable du stockage des filtres jusqu'à la réception de l'installation.

Le choix des marques devra s'effectuer en fonction des critères suivants :

- Surface filtrante
- Capacité de rétention des poussières
- Perte de charge
- Classe de filtration

E.4.13.5 Batterie chaud ou froid

Les batteries chaudes sont constituées de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium, de collecteurs en acier avec une peinture de fond et une peinture de finition. Les tubes de raccordement sont constitués avec des raccords filetés, brides et contre-brides avec joint plat. Les batteries chaudes seront conformes aux prescriptions suivantes :

- Écartement des ailettes avec air filtré : min. 2,0 mm
- Écartement des ailettes avec air non filtré : min. 4.0 mm
- Perte de charge admise : max. 50 kPa
- Pression de service : en fonction de la pression du réseau hydraulique
- Pression d'essai : en fonction de la pression de service.
- Avec des raccords (vis de rappel) jusqu'à 1 1/2"
- Avec des brides dès 2"

Après chaque batterie de préchauffage, il doit être possible d'installer un thermostat antigel. Un tiroir antigel est à prévoir dès qu'une des batteries hydrauliques fonctionne avec de l'eau claire. La pose du thermostat antigel est à la charge de l'entrepreneur en ventilation.

Les batteries froides seront de constitution et prescription identiques aux batteries chaudes, isolation et matériel comme le monobloc. Elles sont équipées d'un bac de rétention étanche en acier inoxydable, d'un séparateur de gouttelettes (sauf si elles sont disposées avant un système d'humidification) et d'un écoulement d'eau de condensation en inox. Elles sont alimentées par le bas, à contre-courant.

Les séparateurs de gouttelettes doivent être montés sur un rail pour être facilement démontables et nettoyables. Le bloc contenant le séparateur de gouttelettes doit être équipé d'une porte ou d'un panneau démontable. L'entrepreneur doit vérifier qu'il peut le sortir entièrement sans avoir à démonter une autre technique.

Les batteries chaudes et froides sont à raccorder au moyen de raccords à visser ou de brides. Elles doivent être facilement démontables. L'étanchéité à la pénétration des raccords dans le monobloc est assurée par des rosaces en caoutchouc. Les tuyaux de raccordement ne doivent pas être montés

devant des portes et couvercles de révision. Le technicien en ventilation met à disposition la place nécessaire pour le montage de tout le matériel.

Les batteries à détente directe sont également à glisser dans la carcasse, en tubes de cuivre et ailettes en aluminium.

Dans le cas d'une vitesse d'air de plus de 2,3 m/s en fonction de la surface brute (partie avec les tubes de la batterie), le montage d'un séparateur de gouttes est à prévoir, même s'il n'est pas spécifié dans la soumission.

Les batteries de forte puissance, composées de plusieurs éléments, sont équipées d'un collecteur de manière à ne nécessiter qu'un raccordement sur réseaux hydrauliques.

En amont et en aval de chaque batterie, il sera prévu un espace suffisant pour permettre le nettoyage de celle-ci.

Les batteries de post chauffage devront respecter toutes les caractéristiques ci-dessus. Elles devront être caissonnées et prévues pour une fixation au sol, sur un mur ou sur une dalle. Des manchettes flexibles seront à mettre en place en amont et en aval pour la connexion aux réseaux aérauliques.

E.4.13.6 Humidificateur

Humidificateur adiabatique

Système d'humidification modulaire adiabatique de basse pression (3-7 bars) avec buses de pulvérisation en matière inoxydable avec des éléments séparateurs de gouttelettes.

Fonctionnement avec de l'eau déminéralisée ou par osmose inverse sans additif avec une conductivité entre 5 à 15µS/cm et un maximum de teneur en germes de 100 kbE/ml à l'entrée de l'alimentation en eau.

Il est nécessaire de prévoir un dispositif préventif contre la croissance de germes dans l'eau et dans des zones humides.

Les exigences hygiéniques des appareils d'humidification selon les normes VDI 6022 doivent être atteintes. Le respect de ces exigences doit être confirmé par un certificat.

Autres caractéristiques à satisfaire :

Vidange automatique de tous les composants contenant de l'eau dans le système d'humidification.

La commande centrale incluant tous les composants de contrôle et les armatures.

Prévoir un dispositif de lutte contre le gel compte-tenu du montage en extérieur.

Les tronçons de gaines en aval doivent être étanches à l'eau sur 3 mètres, et réalisés en acier inoxydable. Ils seront équipés d'une légère pente et d'une évacuation.

Sont uniquement admis les humidificateurs qui ont été testés par l'ASPCV et le NIBT et qui produisent de la vapeur sans odeur et sans minéraux. Les appareils doivent avoir un système de vidange partielle automatique. Le tableau électrique doit être séparé du système d'eau et doit comprendre tous les appareils de commande et de réglage qui sont nécessaires pour un fonctionnement automatique et sans révision majeure. Un compteur électrique communiquant (par exemple M-Bus) doit être installé dans le tableau électrique sur l'alimentation générale.

Le générateur de vapeur aura une plage de régulation minimale avec régulation continue 25 - 100 % puissance de vapeur. En cas de révision, les cylindres de vapeur doivent être remplacés facilement et rapidement.

Humidificateur à vapeur (connexion sur production de vapeur du site)

Les tuyaux de distribution de vapeur fonctionnent sans faire de goutte, également au moment où l'installation est mise en service. La régulation est à définir pour qu'une sur-humidification ne soit pas possible. Le chauffage à double manteau doit être arrêté en cas de dysfonctionnement.

Une alarme doit être générée et transmise en cas de défaut de l'humidificateur.

Les prescriptions de montage et de raccordements vapeur, électrique et sanitaire du fournisseur font foi en cas de mauvais fonctionnement.

Lorsque la rampe de diffusion est installée sur un tronçon horizontal, les tronçons de gaines en aval doivent être étanches à l'eau sur 3 mètres et réalisés en acier inoxydable.

Lorsque la rampe de diffusion est installée sur un tronçon vertical, les tronçons de gaines en amont et en aval doivent être étanches à l'eau sur 3 mètres de part et d'autre. Au point bas, un écoulement avec un siphon correctement dimensionné doit être prévu.

La qualité d'eau préconisée par le fournisseur est à respecter obligatoirement et doit être contrôlée sur place.

Récupérateur de chaleur

Dimensionnement

Les pertes de charge de plus de 100 Pa ne sont pas autorisées. La déviation autorisée pour le rendement de récupération ne devra pas dépasser les 2 % sur la valeur indiquée.

Echangeur rotatif

Récupération à condensation selon VDI 2071, Eurovent 10/1.

Utilisation optimale pour :

- Les extractions avec une charge d'humidité élevée et constante. Temp. maximale 70°C .
- Pollution normale de l'air extrait avec des particules jusqu'à 300 Microns – pas de filtre nécessaire .
- L'air pollué par la graisse ou les particules collantes seulement s'il y a une filtration efficace en amont .
- Les flux horizontaux et verticaux. Emplacement du moteur variable mais sens de rotation préconisé à respecter.
- Nettoyage avec de l'air comprimé, vapeur, eau ou des détergents spécifiques.
- Recyclage de l'air extrait (<5%) non gênant.

Composé de :

- Boîtier en acier avec couche de fond et laquage électrostatique. Livré en deux parties selon le dimensionnement du récupérateur.
- Rotor avec récupération par masse d'accumulation. Livrable en segments selon dimension du récupérateur.
- Lamelles de rotor en aluminium.
- Paliers bien dimensionnés, montés sur billes avec graissage permanent.
- Zone de purge.
- Fermeture hermétique du rotor par joint d'étanchéité.
- Bac inox V2A avec raccord d'écoulement.
- Moteur avec transmission.

Pièces de clapets et clapets mélange

Les raccordements entre les gaines se font avec un cadre et un contre-cadre.

L'air neuf et l'air recyclé doivent être bien mélangés. Les différentes couches de stratification sont à éviter. Si cela n'est pas possible, des chicanes de mélange doivent être montées.

Au niveau de l'assemblage des cadres, les profilés de liaison doivent être isolés.

Toutes les pièces de l'appareil où il y a un risque de condensation doivent être exécutées en matériel inoxydable (carcasse et pièces d'appareils) ou sont à isoler impérativement.

S'il y a des clapets ou des pièces de mélange motorisées, il faut calculer le prix du montage du moteur et la liaison avec les clapets. Les moteurs eux-mêmes sont mentionnés dans le poste régulation.

E.4.13.7 Ventilateurs

Les exigences sont valables pour les appareils seuls et les appareils intégrés dans les monoblocs. Les ventilateurs simples doivent être de type radial uniquement. Les ventilateurs de monoblocs seront à courant continu avec unité de commutation électronique - classe de rendement IE4.

Une réserve de 10% pour une éventuelle augmentation du débit tout en conservant la même perte de charge du réseau est à prévoir.

Composition des ventilateurs (ventilateur dans caisson soudé) :

- Sortie du ventilateur avec cadre et contre-cadre.
- Ventilateur radial aspirant des deux côtés, avec fixation et amortisseur pour le moteur. L'enveloppe est en tôle d'acier recouverte de zinc ou une protection similaire.
- Aspiration d'un ou des deux côtés pour montage hors monobloc. Une protection sur l'aspiration est à installer.
- La sortie d'air du ventilateur est reliée avec une manchette souple au ventilateur lui-même.
- Tous les appareils du monobloc sont à placer sur des amortisseurs de vibration et de bruit. Ceux-ci sont à dimensionner de façon qu'aucune vibration ne soit transmise sur le bâtiment.
- Pour des pertes de pression supérieures à 800 Pa, des ventilateurs avec des aubes inclinées vers l'arrière sont à installer.
- Les ventilateurs qui sont placés après un laveur d'air ou en air évacué avec de l'humidité relative > 80 %. Le ventilateur et le moteur doivent être en matériel anti-corrosif (p. ex. acier inox V4A ou tôle sablée et 3 couches de peinture laquée en 2 composants).
- Pour des ventilateurs de cuisine, un bac de rétention pour l'huile doit être proposé. Pour le nettoyage, une porte est à prévoir sur un côté. Les ventilateurs qui ne sont pas montés près du tableau de commande doivent avoir un interrupteur de proximité avec une plaquette et une inscription : « Attention commande à distance ». Si cela n'est pas faisable, il faut prévoir dans le tableau un interrupteur à clé.
- Dans les blocs où 2 ventilateurs sont installés en parallèle, les mesures doivent être prises pour qu'il n'y ait pas de recyclage d'air intempestif si l'un des ventilateurs tombe en panne. Les accès et les clapets doivent être correctement prévus s'il faut pouvoir remplacer un ventilateur pendant que l'autre fonctionne.

Accessoires à prévoir

- Un jeu d'amortisseurs de vibration.
- Un jeu de manchettes flexibles (côté aspiration et pulsion) inclus le cadre et le contre-cadre. Pour les températures supérieures à +60°C ou des directives spécifiques du service de sécurité incendie, des manchettes adéquates sont à installer.
- Un jeu de courroies en réserve.
- Un écoulement du condensât avec entonnoir et siphon adaptés à la différence de pression.
- Porte de révision (si nécessaire) en même matériel que le caisson.

Roulements

Uniquement des roulements à billes avec graissage durable pour des températures entre -30°C et +80°C - Pour 20'000 heures de fonctionnement sur le nombre de tours prescrits dans les prestations. Les écarts à ces exigences sont à déclarer expressément.

Rendement des ventilateurs

Au choix des ventilateurs, pour un monobloc et pour le montage libre, selon les débits et les pressions, un appareil avec le meilleur rendement doit être choisi. Dans la soumission, le rendement est à mentionner et, en cas de doute, à vérifier. Pour tous les ventilateurs installés avant et après un filtre à longue durée, des roues avec une courbe verticale doivent être sélectionnées (petit changement du débit d'air avec grande variation de pression) p. ex pale courbée en retour (différentes résistances des filtres).

Il faut prévoir un rendement optimal des ventilateurs selon les débits suivants :

- Min. 65 % pour la plage de 0 - 8'000 m³/h ;
- Min. 70 % pour la plage de plus de 8'000 m³/h ;

Pour des grandes pressions, des ventilateurs radiaux à haut rendement sont à prévoir.

Dans tous les cas, la SIA devra être respectée.

Protection anti-explosion (antidéflagrant)

En présence d'air comportant un risque d'explosion, les ventilateurs ne doivent générer aucune étincelle. Dans ces cas-là, une remarque doit être mentionnée dans la soumission avec « protection anti-explosion » ou « ATEX ».

Moteurs

Les moteurs et leurs dispositifs de démarrage doivent correspondre aux directives ASE et aux directives locales. Dans tous les cas, des renseignements nécessaires sont à demander aux entreprises d'électricité.

L'entrepreneur est lui-même responsable du bon choix du modèle et du moteur (dispositif de démarrage) p. ex si nécessaire moteur $\lambda - \Delta$.

Les moteurs à courant alternatif triphasé seront en exécution fermée avec refroidissement externe, marche silencieuse, avec des roulements à billes silencieux et un graissage continu. Min. 20'000 heures de fonctionnement est à garantir. Protections min. IP 44, classe d'isolation B.

Les marques étrangères doivent correspondre aux normes et directives suisses.

Moteur à 2 vitesses avec des bobinages toujours séparés.

Variateur de vitesse

Convertisseur de fréquence pour la variation de vitesse du ventilateur, avec caractéristique de charge quadratique. Y compris filtre RFI (selon EN 55011) classe B respectivement EN 61800-3CI (50 m câble blindé), self réseau et LC. Ecran d'affichage des paramètres principaux du variateur (4 valeurs programmables par défaut) avec touches de sélection, réglage des limites de fonctionnement haute et basse, compteur d'énergie électrique et des heures de marche ainsi que les heures de service intégrées.

Compensation interne de tension du réseau à +/- 10 % (signal de sortie identique pour une variation de +/- 10 % de la tension d'entrée).

Touche de sélection de mode manu/auto sur le clavier de l'affichage (libération du mode manuel sur défaut d'automatisme de commande).

Optimisation automatique de la consommation énergétique (en cas de raccordement sur un moteur unique) par adaptation automatique de la tension de sortie du variateur à la charge momentanée sur l'arbre moteur. Réduction automatique de la puissance en cas de température ambiante élevée pour éviter l'arrêt du moteur. Réduction automatique de la puissance dans le cas d'une phase manquante pour éviter l'arrêt du moteur. Adaptation automatique des rampes. Rattrapage à la volée par mesure des 3 phases à la sortie (et non intermédiaire). Surveillance d'accouplement par la mesure du courant de sortie (magnétisation) et la fréquence pour éliminer le pressostat de contrôle. Horloge pour commande de cycles programmés avec datage des défauts. Sauvegarde et copie des réglages de process. Port USB et port RS485.

Mode d'accélération et de décélération (roue libre ou rampe dégressive) à définir avec l'ingénieur en fonction de l'installation et des pressions statiques.

Point de mesure

La mesure acoustique est effectuée à une distance de 1.5 m de l'aspiration, avec un report de 45° par rapport à l'axe du ventilateur d'aspiration.

Protection anticorrosion

Tous les éléments en fonte et en acier sont à recouvrir avec une couche antirouille et une couche de couverture. Les moteurs dans un environnement très humide (80% HR.) sont à traiter avec une protection adéquate.

Eclairage

Toutes les portes de révision des sections ventilateurs seront munies d'un hublot avec éclairage intérieur et commande sur le monobloc à proximité de la porte de révision.

Contrôle

Chaque ventilateur doit être équipé d'un pressostat pour vérifier son bon fonctionnement. Suivant l'application, une sonde de deltaP est à prévoir pour mesurer le débit.

E.4.13.8 Piège à son

Amortisseurs de bruit

Ils sont obligatoires pour toute installation de ventilation.

Des amortisseurs efficaces dont les courbes d'amortissement correspondent avec la courbe des bruits du ventilateur seront installés (par exemple amortisseurs de coulisse à deux côtés).

Les amortisseurs sont montés sur les réseaux de gaines à la sortie des centrales techniques ou font partie intégrante des monoblocs.

Pour les amortisseurs dans les gaines, le caisson est en acier galvanisé avec un cadre de raccordement à l'entrée et à la sortie. Les manchettes seront anti-feu et non hygroscopiques, avec une résistance de frottement jusqu'à 30 m/s. Ils sont couverts avec un transparent acoustique, non hygroscopique et protégés par une tôle percée.

Si l'entrepreneur utilise d'autres matériaux que ceux de la soumission (ventilateurs ou coulisses), les amortisseurs sont à modifier.

Les coulisses doivent avoir une forme aéraulique à l'entrée de l'amortisseur. La perte de charge du piège à son ne doit pas dépasser 50 Pa.

Pièges à son circulaires

Construits en tube intérieur percé et tube extérieur plein. Tube intérieur pour le raccordement. Une finition propre entre les bouts des tubes, intérieur et extérieur, est à prévoir.

La perte de charge du piège à son ne doit pas dépasser 50 Pa.

E.4.13.9 Portes de révision

Les appareils doivent être munis de grandes portes d'accès pour que l'on puisse sans problème monter ou démonter les composants qui se trouvent à l'intérieur. Aux endroits où l'on doit faire des nettoyages (p. ex. échangeurs de chaleur), des portes d'accès sont également à prévoir. Les exécutions doivent être solides et renforcées également au niveau des panneaux du monobloc. L'exécution doit être absolument étanche à l'air.

Toutes les portes d'accès doivent être munies de fermeture rapide et de poignée. Les portes fixées sur les filtres ou les ventilateurs ne sont pas acceptées.

Les joints des portes doivent être en caoutchouc non dégradable. Des joints en caoutchouc collés ne sont pas acceptés.

Pour tous les appareils ou les portes d'accès qui ne sont pas accessibles depuis le sol, par exemple montage sous un plafond etc., les portes doivent être exécutées de la manière suivante :

- Largeur des portes jusqu'à 600 mm avec fermeture rapide et poignée.
- Largeur des portes entre 600 mm à 1'000 mm avec charnières et fermeture rapide.
- Largeur des portes au-delà de 1'000 mm, en deux pièces avec à chaque aile des charnières et des fermetures rapides.

Les portes avec charnières doivent rester fixées à l'appareil en cas d'ouverture.

E.4.13.10 Divers

Les thermomètres pour contrôle visuel doivent être bimétalliques à aiguille avec châssis d=100 mm, avec tige L=100 mm, chromée. Système complet de fixation et consoles pour carcasse de monobloc et ventilateurs. Ils doivent être placés sur toutes les sorties et entrées d'air des monoblocs.

Dans les cas où les monoblocs et les ventilateurs ne sont pas posés sur un socle, des moyens de fixation et consoles sont à prévoir. Ceux-ci sont à fabriquer en profilés d'acier protégés contre la corrosion.

Les monoblocs doivent être montés sur des amortisseurs de vibration en caoutchouc : le nombre de cales en caoutchouc est à définir par l'entrepreneur en fonction de la construction de l'appareil.

Si les portes du local technique sont plus petites que les pièces de l'appareil, ces dernières doivent être démontables. L'entrepreneur doit s'informer/vérifier les chemins d'accès au local technique avant le retour de l'offre. Toutes les plus-values à ce sujet ne seront pas prises en considération.

E.4.14 Ventilateur de toiture

Ventilateurs radiaux, carcasse en aluminium. Roue à effet radial avec moteur et équilibrage dynamique. Pulsion verticale (si rien d'autre n'est mentionné dans la soumission). Socle de toiture avec isolation interne et protection anti-bruit.

E.4.15 Gaines et réseaux

E.4.15.1 Gaines rectangulaires

Si aucune mention particulière n'est précisée dans les autres chapitres de soumission, le matériel doit être réalisé en tôle galvanisée, qualité ST 02 Z 275 NA.

Matériel

A aucun moment, du bruit, des reflets de lumière (parois de gaines flottantes) ou du bruit causé par une inétanchéité ne seront admis.

Pour éviter un éventrement des deux côtés des parois de gaines, des renforts doivent être fixés selon les pressions indiquées. Toutes les pièces de liaison nécessaires sont à prévoir en exécution galvanisée.

Les visseries, angles équerres, tubes de renforcement sont à livrer galvanisés. A l'intérieur des gaines, il ne doit pas y avoir de points de soudure (corrosion). A la place des points de soudure, des rivets seront montés aux différents endroits. Des points de soudure à l'extérieur des gaines sont à peindre directement après la soudure avec une couche de fond et ensuite à couvrir avec une couche de bronze argenté (installations apparentes). Les gaines sont à nettoyer soigneusement avant et après montage.

Epaisseur de tôle

Grand côté de la gaine	Pression totale jusqu'à 500 Pa	Pression totale au-delà de 500 Pa
Jusqu'à 700 mm	0.70 mm	0.90 mm *

De 700 mm à 1300 mm	0.90 mm	1.10 mm *
Au-delà de 1300 mm	1.10 mm	1.10 mm *

* les renforcements nécessaires pour les différences de pression et de sous-pression, selon les indications de l'ingénieur, sont à prévoir par l'entrepreneur dans l'offre.

Dimensionnement des gaines

Les dimensions des gaines et leurs pertes de charges sont à calculer selon les vitesses d'air suivantes :

- Jusqu'à	1'000 m ³ /h	≤	3 m/s
- Jusqu'à	2'000 m ³ /h	≤	4 m/s
- Jusqu'à	4'000 m ³ /h	≤	5 m/s
- Jusqu'à	10'000 m ³ /h	≤	6 m/s
- Plus de	10'000 m ³ /h	<	7 m/s

Le dimensionnement des gaines sera tel qu'il permettra une augmentation de débit de 15 % sans nécessité de changer la taille de la gaine. Ceci s'appliquera sur l'ensemble des verticalités, des réseaux en toiture et en local technique, les distributions principales dans les couloirs.

Suspension des gaines et conduits

Toutes les gaines sont à monter avec un système anti vibratile. Elles ne doivent pas avoir une liaison directe avec le bâtiment.

Les suspensions sont à placer autant que possible aux raccordements entre éléments de gaines, et à dimensionner pour le poids de la gaine.

Il est interdit de monter les suspensions directement sur les côtés des gaines (ni vis, ni rivets). Les vis avec des écrous étanches sont à utiliser uniquement s'il n'y a pas de possibilité de les fixer au niveau des raccordements.

Toutes les suspensions doivent être réalisées en acier galvanisé (tampons et vis sont galvanisés Promat).

Les consoles seront galvanisées. L'entrepreneur doit être attentif afin qu'il n'y ait aucune autre installation fixée aux gaines de ventilation sans supportage complémentaire. Le cas échéant, l'entrepreneur devra prévenir le lot concerné et devra trouver un arrangement.

Les gaines sont à poser sur des amortisseurs de bruit correspondant au poids des gaines. L'installation seule de bandes de caoutchouc entre les gaines et les consoles ne sera pas acceptée.

Si rien d'autre n'est spécifié, toutes les gaines sont à suspendre et à poser de manière à ce qu'il n'y ait aucune transmission de bruit.

Gaines avec une grande distance du plafond

Les gaines avec une distance de plus de 500 mm entre la surface inférieure de la dalle et le côté haut de la gaine, sont à monter avec des suspensions en construction très résistante. Elles seront montées de manière qu'il n'y ait pas de transmission de bruit par la dalle. Les suspensions devront être résistantes à la torsion.

Le matériel de la suspension sera galvanisé et décrit comme suit :

- Cheville pour plafonds M12.
- Suspension d = 12 mm, galvanisée.
- Rail de fixation métallique 60 x 55 x 5 mm, galvanisé.
- Élément anti vibratile entre suspension et rail de fixation.
- Selle des gaines, galvanisée, en construction résistante.

Gaines et conduits dans les courettes verticales

Des profils NP avec une hauteur de côté de 80 à 120 mm, soudés sur une plaque en acier d'épaisseur 6-8 mm, seront fixés dans des glissières « Jordal » et au milieu des cheminées sur les profils des porteurs.

Coudes

Rayon intérieur minimal 100 mm

Rayon extérieur 100 mm + grand côté

Pour les grands côtés de plus de 300 mm, des tôles de guidage sont à prévoir. Les tôles de guidage sont à fixer avec des vis et des écrous (les rivets pop ne sont pas admis).

Ces tôles de guidage sont à renforcer comme suit, pour éviter les vibrations :

- Grands côtés jusqu'à 1000 mm double pli
- Au-delà de 1000 mm double pli et renforcement en profil creux

Protection contre le bruit

Pour toutes les traversées de murs et de dalles, les gaines seront isolées de manière continue sur tout leur pourtour avec un matériau isolant de type laine de pierre 80 kg/m³ (Flumroc ou similaire), et ceci avant le remplissage/fermeture par le maçon. L'épaisseur d'isolation sera d'au moins 50 mm. Le joint en ciment se fera par le maçon. Pour les côtés de plus de 800 mm, des renforcements angle équerre sont à prévoir et à monter afin qu'il n'y ait pas une flexion de la gaine. Les exigences de la norme SIA sont à respecter.

Caractéristiques aérauliques du réseau

L'entreprise a à sa charge le calcul des pertes de charges dans le réseau qu'elle a dessiné. Des aubes directrices devront être installées afin d'assurer un bon écoulement de l'air dans l'ensemble des réseaux. Les piquages à 90° devront être étudiés pour assurer une bonne distribution de l'air.

E.4.15.2 Tubes spiralés

Les tubes sont fabriqués en tôles galvanisées assemblées en spirale et rainurées de qualité ST 02 Z 275 NA. Tous les tubes sont à nettoyer soigneusement à l'intérieur et à l'extérieur avant et après montage. Les changements de matériel sont à mentionner dans la soumission.

Epaisseur de tôle

Diamètre	Epaisseur de tôle
Jusqu'à D = 200 mm	0.45 mm
De D = 225 mm jusqu'à D = 500 mm	0.62 mm
De D = 500 mm jusqu'à D = 1000 mm	0.80 mm
De D = 1000 mm jusqu'à D = 1600 mm	1.00 mm ou 0.80 mm avec nervure fermée tout autour

Si les tubes sont noyés dans le béton, il faut prévoir des nervures fermées ou une épaisseur minimale de 1.0 mm (à partir d'un diamètre 100 mm) ainsi qu'une protection par résilient sont à prévoir.

Raccordements

Les raccordements des tubes sont à exécuter avec des manchettes spéciales en tôle (tôle galvanisée). Les manchettes et matériaux de connexion ne sont pas représentés dans les quantitatifs et sont à prendre en compte dans l'offre.

Les raccordements sont à sécuriser avec des rivets pop. Les jointures sont à rendre étanche avec de la bande d'application à froid VM B58 (largeur 50 mm).

Les gaines de type « safe » sont acceptées.

Suspensions

En général, les mêmes directives pour les gaines sont valables, avec les modifications suivantes :

- Jusqu'à $D = 450$ mm, des brides à tubes avec bandes en caoutchouc sur toute la périphérie sont admises.
- Au-delà de $D = 500$ mm, des berceaux d'appui de tubes galvanisés avec amortisseurs de vibration sont à utiliser.

Coudes

Les coudes sont à exécuter au minimum avec un rayon $1D$. Pour les petits diamètres, des coudes lisses pressés sont à utiliser. Pour les coudes à segments, les différents segments ne doivent pas dépasser un rayon de $22,5^\circ$.

Pour les réseaux de haute pression, les prescriptions sont spécifiées dans les quantitatifs (mètres).

Pièces de raccordement

Les pièces de raccordement seront admises sans réduction jusqu'à $D = 150$ mm dans la limite d'une variation minimum du rayon de 10 mm, sinon elles seront sans exception avec cône. Les pièces de garnitures ne sont pas admises (bords dépassants).

Tuyaux multicouches en Aluflex

La flexibilité des tuyaux choisis est de bonne qualité pour qu'ils ne se cassent pas ou perdent de leur étanchéité après plusieurs courbures ou des vibrations permanentes dues à la vitesse de l'air.

Les tuyaux doivent correspondre aux exigences des directives de la protection au feu. Les tuyaux flexibles sont à fixer aux appareils et aux embouts des tuyaux au moyen de bandes métalliques avec un Serflex. Seuls des tuyaux à plusieurs couches sont admis.

Caractéristiques aérauliques du réseau

L'entreprise a à sa charge le calcul des pertes de charges dans le réseau qu'elle a dessiné. Des aubes directrices devront être installées afin d'assurer un bon écoulement de l'air dans l'ensemble des réseaux. Les piquages à 90° devront être étudiés pour assurer une bonne distribution de l'air.

E.4.15.3 Amortisseurs de bruit

Les prescriptions des amortisseurs du monobloc sont également valables pour ce chapitre.

Des amortisseurs efficaces, dont les courbes d'amortissement correspondent avec la courbe des bruits du ventilateur, seront installés (par exemple amortisseurs coulisse à deux côtés).

Pour les amortisseurs dans les gaines, le caisson est en acier galvanisé avec un cadre de raccordement à l'entrée et à la sortie. Les manchettes seront anti-feu et non hygroscopiques, avec une résistance de frottement jusqu'à 30 m/s, couvertes avec un transparent acoustique, non hygroscopique et protégées par une tôle percée.

Si l'entrepreneur utilise d'autres matériaux au lieu de ceux de la soumission (ventilateurs ou coulisses), les amortisseurs sont à modifier.

Les amortisseurs de bruit circulaires sont construits en tube intérieur percé et tube extérieur plein. Tube intérieur pour le raccordement. Une finition propre entre les bouts des tubes, intérieur et extérieur, est à prévoir.

E.4.15.4 Classe d'étanchéité et essais de pression

La qualité hermétique de toutes les gaines et tous les tubes est définie par l'ingénieur selon le type d'installation (norme Eurovent 2/2 édition avril 1984) pour les installations sur et sous pression jusqu'à 2000 Pa.

Sauf indication contraire dans le métré ou le présent descriptif, la classe d'étanchéité C selon EN 1507 et EN 12237 est à respecter au minimum pour l'ensemble du réseau aéraulique (voir également SIA 382/1).

Sur demande, l'étanchéité sera vérifiée par trois essais aux frais de l'entreprise sur des tronçons représentatifs. L'entrepreneur doit mettre à disposition les équipements et le personnel nécessaire (les données seront fournies par l'ingénieur selon entente avec le maître de l'ouvrage). Les parties de l'installation à tester doivent avoir au minimum 5 raccords et une surface de 20 m².

Les réseaux haute pression sont à tester de manière systématique avant raccordement des éléments terminaux (bouche de pulsion, monoblocs, etc.) à chaque extrémité.

Les protocoles de test sont à rédiger et transmettre par l'entrepreneur, à ses propres frais.

L'exécution des gaines d'air repris et évacué des cuisines dites « professionnelles » doit intervenir dans la classe d'étanchéité D selon SIA 382/1. L'étanchéité des gaines doit être garantie à long terme, même après des interventions de nettoyage chimique. Le mastic utilisé doit être prévu pour tenir la haute température (>80°C) et résister aux attaques chimiques et aux graisses. Le choix du mastic devra être validé par l'ingénieur.

E.4.15.5 Trappe d'accès pour contrôle et nettoyage

Dans tout le réseau aéraulique sont à prévoir des trappes d'accès pour le contrôle et le nettoyage des gaines. Ces trappes ne sont pas mentionnées dans le métré mais sont à prévoir dans l'offre. Le nombre et la répartition des trappes est à réaliser conformément à la recommandation SICC VF104-01. Ces trappes seront à représenter sur les plans de montage et de révision.

E.4.16 Isolation

E.4.16.1 Généralités

L'isolation thermique est à dimensionner et exécuter sur la base des prescriptions énergétiques cantonales (MoPEC).

L'isolation en laine minérale aura une densité minimale de 30 kg/m³, un coefficient de conductivité thermique compris entre 0,03 – 0,05 W/m.K. Epaisseur de 30 à 100 mm (en fonction de la différence de température selon MoPEC).

Les matériaux d'isolation seront inodores, non hygroscopiques, non dégradables jusqu' à 30 m/s, non inflammables. La colle sera inodore et non inflammable.

Les ponts thermiques sont à éviter, surtout au niveau des raccords entre les tronçons et les appareils intégrés dans les gaines. Pour l'isolation extérieure contre la condensation, un pare-vapeur (par exemple feuille d'aluminium) sera réalisé et correctement fixé.

Métré : pour tous les mètres de l'isolation des gaines, aucun supplément n'est pris en compte pour les pièces de transformation, etc.

Toute isolation dégradée lors du transport ou du montage est à réparer / remplacer.

Les trappes de contrôle sont à exécuter avec manchette prolongée en acier zingué. L'isolation au niveau des trappes de contrôle, organes de régulation, thermomètres, etc. est à découper proprement et à protéger sur toute la périphérie par une construction (plaque) métallique galvanisée.

E.4.16.2 Isolation intérieure

L'isolation intérieure n'est pas autorisée selon la SIA 382/1 pour des raisons hygiéniques.

E.4.16.3 Isolation thermique extérieure

Panneaux ou matelas en fibres minérales (épaisseur selon MoPEC) avec un revêtement feuille d'aluminium (masse spécifique 30 kg/m³). Conductibilité thermique $\lambda \leq 0,035$ W/m/K. Résistants à la température jusqu'à + 250 °C. Les liaisons entre chaque panneau seront collées avec une bande autocollante en aluminium prévue pour une longue durée.

L'isolation sera entièrement recouverte d'une feuille en aluminium, renforcée mécaniquement, fixée avec des « Stic-Clips ». Les enveloppes plastiques avec un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A) ne sont pas autorisées.

Dans les centrales de ventilation, toutes les tranches et angles d'isolation apparents sont à protéger avec des pièces métalliques en acier galvanisé.

Les gaines d'air neuf sont à isoler entièrement, y compris au niveau des jonctions / raccords. Aucune pièce métallique ne doit être apparente.

Les gaines d'air neuf isolées en Armaflex ou équivalent doivent impérativement répondre aux normes incendies et exigences AEAI.

Les gaines d'air repris sont à isoler lorsqu'une récupération d'énergie est prévue et lorsqu'elles transitent dans des locaux non chauffés (voir MoPEC).

Lorsqu'une récupération d'énergie est réalisée sur le réseau d'air repris, le réseau d'air vicié doit être isolé contre une potentielle condensation.

E.4.16.4 Isolation thermique extérieure pour gaines à air libre

Idem isolation thermique extérieure. En complément : doublage en tôle aluman, avec une exécution parfaitement étanche à l'eau.

Les gaines d'air vicié ne sont pas à isoler.

E.4.16.5 Isolation Aluflex

Même caractéristique que les tuyaux Aluflex avec 25 mm d'isolation extérieure, ils seront de plus résistants jusqu'à une température de 200°C et étanches pour les pressions de -1400 Pa à +4000 Pa. Montage :

- Fixation sur tube avec brides et joints avec ruban d'étanchéité imprégné.
- Les suspensions seront fixées avec un intervalle de 1 m entre elles.

E.4.16.6 Gains double manteau

Les cotes spécifiées dans la soumission et sur les plans sont toujours des mesures intérieures.

L'isolation entre les deux peaux doit être suffisamment compacte de manière à ce que les 2 tôles ne se resserrent l'une vers l'autre à aucun endroit. La gaine extérieure seule est en contact avec la suspension. Pour les conduits circulaires à partir du diamètre 300 mm, des renforts tubulaires sont à prévoir.

E.4.16.7 Isolation anti-feu F60 (inorganique)

Dans tous les cas, les prescriptions AEAI sont à respecter. Épaisseur minimale 80 mm laine de roche (masse spécifique min. 80kg/m³) avec protection en feuille d'aluminium.

L'isolation sera entièrement recouverte d'une feuille en aluminium renforcée mécaniquement fixée avec des « Stic-Clips ». Les enveloppes plastiques avec un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A) ne sont pas autorisées.

E.4.16.8 Isolation anti-feu F30 (inorganique)

Dans tous les cas les prescriptions AEAI sont à respecter. Épaisseur minimale 50 mm laine de roche (masse spécifique min. 80kg/m³) avec protection en feuille d'aluminium.

L'isolation sera entièrement recouverte d'une feuille en aluminium renforcée mécaniquement fixées avec des « Stic-Clips ». Les enveloppes plastiques avec un treillis de fil métallique en acier inox (V2A) ne sont pas autorisées.

E.4.16.9 Isolation acoustique classe S

Épaisseur minimale 5 cm laine de roche (70 kg/m³) et 2 cm manteau rigide. Indication d'affaiblissement acoustique sur l'air, $\alpha = \min. 35 \text{ dB}$ ou tôle –Bondal, $\alpha = 35 \text{ dB}$ (1/0.3/1 mm).

E.4.16.10 Isolation des traversées de murs

Pour les traversées de murs, tous les appareils et les gaines sont à isoler avec 10 cm de fibres minérales incombustibles (80 kg/m³). En cas de risque de corrosion, les éléments métalliques sont à traiter avec du goudron ou un enduit bitumineux.

Pour garantir la bonne fermeture des traversées, un espace vide de 10 cm entre la gaine et l'élément constructif est à prévoir.

Pour les traversées dans les plafonds ou parois qui ne seront plus accessibles par la suite, l'isolation est à monter avant les gaines.

L'isolation doit dépasser de 10 cm des deux côtés du mur ou du plafond, de manière à ce qu'elle puisse être proprement découpée puis mastiquée après la mise en place de l'enduit / revêtement des murs / plafond dans le cas de traversées visibles.

Si les traversées sont non visibles, les parties d'isolation seront protégées avec une tôle d'acier galvanisé.

E.4.17 Grilles, clapets et diffuseurs

E.4.17.1 Grilles

D'une manière générale, si un contre-cadre de scellement est nécessaire pour la mise en place d'une grille de ventilation, celui-ci doit être compris dans l'offre ainsi que tous les éléments de fixation nécessaires.

Grilles de protection climatique

En acier soudé, zinguées au bain ou cadre en anticorrosion avec lamelles aluminium, thermolaquées, avec protection anti-volatile. Avec ou sans matière acoustique.

Les grilles dont la largeur (longueur des lamelles de protection) est supérieure à 800 mm doivent être réalisées en deux parties et équipées d'un montant central solide. Les lamelles de protection ne doivent pas se tordre ni se plier sous leur propre poids.

Grilles pare-pluie horizontales

Grilles pare-pluie horizontales uniquement utilisées pour l'air extrait :

- Exécution en tôle galvanisée, aluminium, cuivre ou acier Inox V4A.
- Forme carrée ou rectangulaire avec lamelles disposées sur la largeur.
- Bouchons de vidange disposés aux angles de la grille.

Grilles de diffusion d'air

Toutes les grilles doivent être équipées de lamelles réglables horizontales et verticales, avec organe de réglage du débit d'air. Ce dernier sera composé de clapets à lamelles opposées ou caisson à glissières. Elles seront revêtues d'une couche de peinture de fond, ou autre traitement de surface selon descriptif du matériel.

Grilles d'aspiration d'air

Les grilles seront identiques à celles de diffusion d'air, mais uniquement avec des lamelles verticales. Chaque grille comporte un organe de réglage du débit d'air.

E.4.17.2 Diffuseurs

Diffuseurs de sol

De types circulaires, plats ou coniques avec réglage du débit d'air sous forme de clapet à mouvement opposé. Une peinture de fond formera la couche de base ou un autre revêtement selon descriptif.

Diffuseurs linéaires de plafond – pulsion et reprise

Toutes les diffuseurs d'air devront être conformes à l'esthétique des grilles prévues dans la partie F. Diffusion uni ou bilatérale, avec organe de réglage du débit d'air par caisson à glissières, clapet à mouvements opposés ou encore par caisson à glissières parallèles.

Soupapes d'aspiration

Elles seront réglables à haute résistance, construites en matière plastique, avec ressorts de fixation pour raccordement directement dans les tubes spiro. Par sa conception, l'atténuation acoustique devra au moins être de 8 dB pour une soupape et de 13 dB pour deux soupapes, placées dos à dos.

E.4.17.3 Clapets

Clapets mobiles

Les clapets mobiles dont la largeur (longueur des clapets) est supérieure à 800 mm doivent être réalisés en deux parties et équipés d'un montant central solide, sinon, l'ensemble des supports et des lamelles doit être renforcé en conséquence. La position des clapets doit être facilement reconnaissable. Les clapets qui, en position fermée, doivent être étanches, sont à équiper d'entraînements à roues dentées et de joints en caoutchouc supplémentaires.

Clapets coupe-feu

Construction rigide en tôle galvanisée sendzimir conforme aux exigences des prescriptions AEAI. Ils seront équipés avec un système de sécurité intégré. Le raccordement électrique du clapet doit être avec deux fils uniquement.

Le fonctionnement du clapet coupe-feu avec un servomoteur à ressort de rappel permet la commande à distance et/ou le déclenchement par un détecteur de fumée adapté. Si l'alimentation est coupée ou s'il y a déclenchement thermo- électrique, le clapet se ferme (alimentation coupée pour fermer). Il est possible de vérifier le fonctionnement des clapets coupe-feu avec servomoteurs à ressort de rappel (OUVERT/FERMÉ/ OUVERT). Deux contacts de fin de course sont intégrés dans le servomoteur.

Portillon de visite pour contrôle de l'action du clapet. Les clapets doivent être installés en accord avec les autorités compétentes.

Clapet de réglage ou de commande

Registres 100% étanches :

Corps du clapet et lamelles en tôle d'acier 2 mm soudés et galvanisés. Cadre équerre de 40 mm ou « Metu ». Joint résistant à la corrosion et au vieillissement. Axe du clapet en acier tournant dans douille en laiton. Entraînement par servomoteur ou manuel.

Registres de réglage quadratiques :

Cadre et lamelles en tôle d'acier zingué ou aluminium, douilles en nylon, lamelles opposées, avec tringlerie et commande manuelle.

Registres de réglage circulaires :

Enveloppe en tube spiral en acier zingué. Disque de clapet en tôle d'acier zingué qui dans certains cas peut être perforée.

Passage d'un arbre à travers l'enveloppe au moyen de deux vis avec joint en caoutchouc empêchant toute inétanchéité. Ajustage par levier avec voyant pour repérer les différentes positions du clapet de 10 en 10 degrés.

Lorsque les périphériques sont fournis par le lot régulation (vannes 2 ou 3 voies, sondes, pressostats, servomoteurs de vannes ou de registre d'air, compteurs d'énergie...), la pose est prévue par le présent lot ainsi que la fourniture des raccords et éléments de fixation nécessaires à la pose. L'entreprise devra anticiper la commande auprès du lot régulation.

E.4.18 Hotte d'aspiration (cuisine)

E.4.18.1 Construction

Les hottes seront exécutées avec deux pans inclinés de 30° dans le sens longitudinal de la hotte où seront placés les filtres. Pan horizontal de séparation pour collecter l'air aspiré et pour permettre l'installation des luminaires.

Bord inférieur de la hotte à 210 cm du sol fini.

Chaque hotte doit être équipée d'un clapet de réglage restant accessible. Lorsque le clapet est atteignable à travers la hotte, il doit pouvoir être bloqué avec une vis de réglage.

Elles seront équipées d'une rigole de récupération des graisses avec bouchons de vidange.

Dans la mesure du possible, les fixations seront placées à l'intérieur de la hotte.

E.4.18.2 Eclairage

Dans chaque hotte, et pour autant que la place soit disponible, un ou plusieurs luminaires seront prévus, de types encastrés, étanches, résistants à la chaleur jusqu'à 45°C et protégés contre les aspersions. Boîtier en métal léger fermé de tous côtés, avec cadre à charnière et joint au silicone.

E.4.18.3 Filtres à graisse

Les filtres à graisse en métal déployé ou avec pailles de fer ne sont pas admis. Employer des filtres à graisse avec chicane en acier Inox V4A, par exemple type FB-Hesco, en respectant l'angle de 30° d'inclinaison par rapport à la verticale.

E.4.19 Moyens de contrôle et instruments de mesure

E.4.19.1 Prise de mesure

L'ouverture minimale est de 32 mm avec un bouchon de fermeture en plastique. Une quantité suffisante d'ouvertures de mesure est à prévoir pour des mesures de débit d'air aux endroits nécessaires du réseau de gaines. Les points de mesure sont à prévoir aux endroits à courant d'air calme ($L = \text{env. } 6 \times d_H$ avant et après le point de mesure). A chaque ouverture de mesure, une flèche indiquant le sens de l'air doit être collée. Si les gaines sont isolées, les bouchons sont à équiper avec un couvercle en tôle. Le matériau isolant ne doit pas se détériorer même après plusieurs démontages et remontages du bouchon.

E.4.19.2 Trappes de contrôle / révision

Des trappes de contrôle d'un diamètre minimal de 200 mm doivent être placées dans les gaines avant les clapets de réglage et les registres. Après chaque sonde (thermostat, sonde de pression, sonde d'humidité etc.), une ou plusieurs trappes de contrôle sont à installer pour permettre la maintenance.

Les trappes de révision pour le nettoyage, grandeur minimale 400 x 300 mm seront munies de 2 poignées.

E.4.19.3 Instruments de contrôle

Température de l'air

Chaque installation doit être équipée de thermomètres indicateurs diamètre 100 mm avec plaquettes indicatrices pour la mesure des températures suivantes : extérieure - pulsion - reprise - air évacué.

Manomètres pour filtres

Chaque filtre doit être équipé d'un manomètre différentiel et à indication directe Dwyer Magnehelic 2000 et signalisation à distance (le cas échéant si non prévu / possible sur les monoblocs).

Contrôleur de circulation

Chaque ventilateur doit être équipé d'un contrôleur optique de la rotation avec signalisation à distance.

E.5 Prescriptions concernant le montage

E.5.1 Généralités

Lors du montage des installations, les prescriptions de l'OCIRT, les recommandations de la SUVA ainsi que les prescriptions hygiéniques de la SICC VA104-01 sont à respecter. Toute mesure de sécurité complémentaire est à mettre en œuvre en fonction de la situation particulière sur site.

Les règles suivantes, non exhaustives, doivent être obligatoirement respectées lors d'interventions sur site :

- Gilet, casque, lunettes de sécurité, gants et chaussures de sécurité obligatoires sur le site.
- Les zones dangereuses dès 2 m de hauteur doivent être sécurisées en raison des risques de chute.
- Sécuriser toute ouverture dans une dalle immédiatement au moyen d'une protection résistante à la rupture et solidement fixée.
- Le matériel nécessitant une formation spécialisée ou un permis est utilisé par des personnes habilitées.
- Les travaux en façade d'une hauteur supérieure à 3 m ne s'effectuent que si un échafaudage est installé.
- Sécuriser les fouilles et terrassements dès 1.5 m de profondeur.
- Pas de travailleur isolé mais toujours 2 personnes au minimum.

Utilisation des nacelles

- Le mât doit toujours rester droit et ne doit pas être déplacé.
- Le déplacement de la nacelle doit toujours s'effectuer en position abaissée. Lorsque la nacelle est en position haute, seuls les mouvements permettant d'ajuster son positionnement sont autorisés (déplacement maximal : 0,5 m).
- Avant de lever ou d'abaisser la nacelle, le chariot élévateur doit être assuré contre tout risque de déplacement inopiné. Le cariste doit serrer le frein à main.
- Le cariste n'est pas autorisé à quitter son véhicule tant qu'une personne se trouve à bord de la nacelle.
- Le plancher de la nacelle ne doit pas être surélevé au moyen d'un objet quelconque (caisse, etc.).
- Il est interdit de quitter la nacelle avant la fin de l'intervention prévue. L'utilisation de ce système en lieu et place d'une échelle ou de tout autre moyen d'accès en hauteur est interdit.
- La zone de travail (zone dangereuse) du chariot élévateur doit être délimitée (par ex. au moyen d'une bande de marquage) afin d'en interdire l'accès aux tierces personnes.
- Le cariste et l'auxiliaire travaillant à bord de la nacelle doivent porter les équipements de protection individuelle requis (casques, lunettes de protection, etc.).

Utilisation des échafaudages roulants

- Hauteur maximale pour des personnes se tenant debout sur l'échafaudage roulant : 8 m à l'extérieur, 12 m à l'intérieur des bâtiments.
- L'échafaudage doit être monté, utilisé et démonté conformément aux prescriptions du fabricant. Seule une personne formée peut en modifier la structure. Les indications sur les contrepoids et étais doivent être respectées.
- Par analogie aux prescriptions concernant les échafaudages de façade, l'échafaudage roulant doit pouvoir être monté, démonté et utilisé en toute sécurité. En d'autres termes :
 - o Un niveau de platelage est nécessaire tous les 2 m.
 - o Des plinthes doivent être montées aux niveaux de travail.
 - o L'ascension par l'extérieur de l'échafaudage roulant est interdite. Il faut donc prévoir des escaliers intérieurs ou des platelages avec passage si le cadre de l'échafaudage sert d'échelle.
 - o La disposition en décalé du platelage est interdite. Il faut, soit des niveaux de platelage couvrant toute la surface offrant des passages ou des platelages d'un côté et des escaliers de l'autre côté du niveau de platelage.
- Si le transport d'outils et de matériaux est nécessaire, il convient d'utiliser soit les escaliers intérieurs soit une poulie avec corde et crochet au niveau du platelage.
- Les roues porteuses doivent être équipées d'un système de blocage.
- Il est nécessaire d'installer des étayages et des stabilisateurs si le rapport hauteur/largeur du plancher de travail est supérieur à 3,5 m (avec une largeur de plancher ≥ 1 m).
- Le déplacement de l'échafaudage ne doit pas être effectué par une personne se trouvant sur le plancher et exerçant un effort sur une structure fixe ni avec du personnel sur le plancher ou dans l'ossature.

Utilisation des échelles pour travail en hauteur

Dans les zones inaccessibles avec un échafaudage roulant uniquement, une échelle peut être utilisée aux conditions suivantes :

- Elle doit être attachée en partie haute à un élément fixe.
- L'utilisateur doit être équipé, en plus des éléments de protection individuelle, d'un harnais et d'une longe avec absorbeur d'énergie lui permettant de s'arrimer à un point ou élément fixe au-dessus de sa zone de travail.
- Ne jamais travailler à deux sur une échelle même si elle est double.

E.5.2 Armatures et périphériques

Les armatures (systèmes de fixation) sont à installer de manière à ce qu'il y ait toujours suffisamment de place ou d'espace pour fixer une enveloppe isolante. Le montage des périphériques et de leurs systèmes de fixation doit toujours permettre de fixer les liaisons de mesure (câble électrique, tube de mesure de pression, etc.).

E.5.3 Gains et conduites

Les gaines et conduites circulaires y compris les pièces de formes sont livrées sur le chantier systématiquement emballées (protégées contre la poussière). Le stockage sur le chantier doit être réalisé de manière à ce que le matériel soit protégé contre la poussière, l'humidité et les chocs.

Pendant le montage des gaines et conduites, ces derniers doivent être provisoirement obturés à leurs extrémités afin d'éviter un encrassement du réseau.

Le bon sens de raccordement des différents appareils (pulsion, reprise, air neuf, air vicié) est à contrôler par l'installateur tout comme le bon étiquetage des réseaux.

L'entreprise doit prendre toutes les mesures constructives nécessaires contre les dégâts pouvant être causés par la dilatation des réseaux ou/et du bâtiment.

L'entreprise doit prendre soin de vérifier que l'ensemble du réseau est correctement isolé contre le bruit et le feu, notamment les pièces en contact avec la structure du bâtiment. Toutes les mesures

nécessaires doivent être prises pour respecter les prescriptions contre la propagation du bruit et les prescriptions incendie (notamment coupe-feu).

E.5.4 Fixations

Les systèmes de fixation et de suspente sont à monter de manière à ce qu'aucun bruit ne puisse être transmis via ceux-ci entre l'installation technique et la structure du bâtiment (par exemple mise en place de joint en caoutchouc, etc.).

Les systèmes de fixation et de suspente sont à monter de manière à ce qu'ils ne gênent en aucun cas la réalisation de l'installation technique.

L'entreprise est responsable du dimensionnement, des calculs statiques et des préconisations de montage des systèmes de fixations. Les directives et recommandations des fabricants sont à respecter strictement.

Dans les centrales techniques, tous les appareils ou consoles qui sont montés au sol doivent l'être sur des plaques Mafund®.

E.5.5 Protection contre la corrosion, traitement de surface

Toutes les éléments sensibles à la corrosion doivent être soigneusement traités contre celle-ci. Toute détérioration de pièces ou appareil due au transport ou au montage doit être remise en état et traitée aux frais de l'entreprise.

E.5.6 Protection contre le bruit

Si aucune remarque complémentaire n'est précisée dans la présente soumission, les exigences de la norme SIA 181:2006 font foi.

Si l'entreprise estime qu'il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de protection acoustique complémentaires pour atteindre les valeurs limites de la norme ou des exigences de la présente soumission, elle doit le justifier et le motiver par un courrier distinct joint à la soumission.

Les mesures de bruit ambiant seront réalisées à une distance de 2 m des bouches de pulsion ou de reprise.

Tous les appareils et leurs raccordements sont à réaliser de manière à ce qu'aucune vibration ne puisse être transmise dans les locaux ou à la structure du bâtiment.

L'entreprise doit dimensionner les pièges à son, appareils et raccordements/liaisons entre les appareils et les gaines de manière à ce que les valeurs acoustiques limites soient toujours respectées.

E.5.7 Transport

Le transport du matériel et des outils sur site est compris dans le prix. Il en est de même pour le rapatriement des outils et matériel restant, le transport des déchets vers les sites de traitement.

Si cela n'est pas clairement mentionné dans la soumission ou spécifié par la direction de travaux, aucun moyen de transport et de déchargement d'appareils lourds (grue, chariot de manutention, chariot élévateur, etc.) n'est fourni par la direction des travaux ou le Maître d'ouvrage.

Sont inclus dans l'offre :

- Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé.
- Déplacement du parc de matériel en cours de chantier.
- Protection du matériel contre les dégradations et le vol.
- Déchargement et mise en place.
- Evacuation des emballages et tri des déchets.
- Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.
- Tri des déchets et Nettoyage du chantier régulier relatif aux travaux de l'entreprise.

E.5.8 Montage

Le montage des installations techniques doit se faire sous la conduite d'un chef monteur qualifié jusqu'au fonctionnement complet de celles-ci.

L'entreprise est responsable des cotes qu'elle prend sur le chantier. L'entreprise doit immédiatement informer la direction de travaux des problèmes de place ou de dimension avant le montage de ses installations.

Le montage peut être réalisé en plusieurs étapes distinctes. L'entreprise ne pourra justifier une plus-value du fait qu'elle ait prévu dans ses prix un montage des installations d'une seule traite.

Sont inclus dans l'offre :

- Tous les moyens de montage.
- Echafaudages ou pont roulant. Attention travaux à plus de 3 m de hauteur.
- Montage et raccordement du matériel susmentionné en coordination avec les autres corps de métiers.
- Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé.
- Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus.

E.5.9 Protection du matériel installé

Les armatures et périphériques sensibles comme les vannes, thermomètres, manomètres, thermostats, filtres etc. sont à installer le plus tard possible et à protéger avec un emballage rigide pendant et après le montage contre la salissure et les chocs.

L'entreprise doit faire le nécessaire pour, qu'une fois installés, les tronçons de conduites isolés ne puissent pas être dégradés.

E.5.10 Mesures particulières

Avant la mise en place des isolants, les installations doivent être nettoyées. Ce nettoyage doit être constaté par la direction des travaux.

L'installation ne doit pas être mise en service avant la mise en place complète de l'isolation, sauf en cas extrême de demande de mise en service anticipée. Dans ce cas, des précautions particulières devront être prises, en accord avec l'ingénieur spécialisé.

Les plaquettes indicatrices et les câbles électriques ne doivent pas être fixés sur les isolants.

Les thermomètres, sondes, etc. doivent être montés de manière à être distants d'au moins 20 mm de l'isolant.

E.5.11 Communication

Si l'entreprise souhaite réaliser une mise en service, une pré-réception, une réception de tout ou une partie de ses installations, elle doit en faire la demande explicite et par écrit à l'ingénieur (conformément à la réglementation SIA).

E.5.12 Périphériques / automatisme du bâtiment (AdB)

L'entreprise est responsable de l'étiquetage provisoire et définitif de tous les périphériques qu'elle a livrés ou montés. L'étiquetage doit indiquer clairement le numéro électrique, être lisible conformément au modèle d'identification des installations.

L'entreprise fournit à l'entreprise responsable du lot AdB tous les schémas et caractéristiques électriques des appareils qu'elle livre et installe. Les schémas doivent être spécifiques au matériel installé (pas de schémas types ou génériques).

L'entreprise est responsable de livrer dans les temps les schémas et documents techniques à l'entreprise responsable du lot AdB. Tous les coûts engendrés par un retard à la livraison ou la transmission de documents non conformes seront imputés à l'entreprise.

Pour la mise en service des périphériques qu'elle a livrés ou montés, l'entreprise doit mettre à disposition le personnel nécessaire sous contrôle de l'entreprise responsable de l'automatisme du bâtiment.

E.6 Mise en service, réglage, réception et nettoyage final

L'entrepreneur, une fois l'installation achevée, doit procéder à des contrôles de mise en service et de réglage. Ils sont à effectuer pour les modes de fonctionnement été, hiver et mi-saison.

La réception d'installation en cours de chantier, les métrés, et réceptions multiples imposées par le déroulement du chantier ne sont pas indemnisés. Par la remise de son offre, l'entrepreneur déclare sa capacité à suivre le rythme de l'avancée du chantier en tout temps.

E.6.1 Travaux préparatifs

Les tests de pression, d'étanchéité, de résistance, de chauffage et réfrigération sont à effectuer en présence de la direction des travaux ou de son représentant.

Le personnel du chantier doit, à cette occasion, être instruit sur la manière d'exécuter ces travaux dans les règles de l'art.

L'organisation et le mode opératoire doivent être transmis une semaine à l'avance à la direction de travaux pour validation.

E.6.2 Organisation de la réception

La convocation des fournisseurs et des entreprises est du ressort de l'entrepreneur, ainsi que l'organisation et le déroulement de la réception du chantier.

L'entrepreneur coordonne également la réception du chantier avec les autres corps de métiers (électricien, sanitaire, automatisme du bâtiment, etc.).

Avant la remise du chantier, un planning des séances est à remettre spontanément à l'ingénieur et au responsable de chantier.

L'entrepreneur organise et rassemble tous les protocoles de mise en service et les transmet de manière spontanée et en quantité nécessaire à l'ingénieur et au responsable de chantier.

E.6.3 Ordre à suivre pour les réglages

Pour le réglage des installations, la procédure suivante est à respecter :

- Le sens de rotation des ventilateurs doit être vérifié.
- Tous les ventilateurs sont à régler à la vitesse correcte.
- Les débits d'air de chaque zone sont à mesurer (différence de pression) et à régler. Le protocole de mesure est à joindre au dossier de révision. Les protocoles de mise en service des fournisseurs sont également à transmettre.
- Tous les scénarios de fonctionnement sont à tester conjointement avec l'entreprise AdB, pour vérifier que tous les débits sont réglés quelle que soit la situation.
- Les pressions disponibles en amont des équipements tels que les poutres froides doivent être vérifiées et la géométrie des gaines doit être adaptée si des défauts majeurs générant de fortes pertes de charges sont identifiés.

Le personnel de maintenance est à former.

Il faut établir un protocole des mesures d'après les directives SICC N°. 96-5 (ou équivalent), contenant toutes les données techniques et les valeurs des mesures (actuelles et de référence).

Les contrôles doivent être réalisés avec des moyens de mesure étalonnés.

Les mesures et réglages des valeurs de garantie des appareils et instruments qui les requièrent sont à effectuer par l'entrepreneur.

L'entrepreneur ne peut déclarer l'installation prête qu'après l'établissement des protocoles de mesure, et après la finalisation des contrôles et des réglages.

Si des défauts existent lors de la réception des installations, ceux-ci sont corrigés par l'entrepreneur dans les plus brefs délais et un nouveau rendez-vous de réception est fixé. Au-delà de trois reports de réception suite à des défauts de l'entreprise, les frais de déplacement et présence de l'ingénieur seront imputés à l'entreprise.

Si aucune tolérance de mesure n'est précisée dans le cahier des charges, les tolérances stipulées dans la SIA 382/1 seront appliquées.

E.6.4 Pré-réception et réception des installations

La réception se déroule selon SIA 118. Avant la réception de l'ouvrage, les travaux ci-après doivent être achevés :

- Les défauts et réserves connus doivent être corrigés.
- La mise en service complète des installations, en collaboration avec l'entreprise d'automatisme du bâtiment (MCR), doit être achevée.
- Le personnel de maintenance doit être formé.
- Tous les documents nécessaires au fonctionnement de l'installation (notices d'utilisation) doivent être remis.

L'entreprise a réalisé, **avant la réception**, toutes les mesures et contrôle de fonctionnement et transmis les protocoles de mesures (débits, température, bruit, etc.) à la direction des travaux.

La réception des installations de ventilation et climatisation se fait selon les protocoles de la directive SICC 88-1 « protocoles de réception ».

Les installations doivent obtenir toutes les conformités des autorités (Police du feu, Service de l'Energie, Pharmacien cantonal, Minergie®, etc.) au minimum 14 jours avant la facture finale. Les démarches sont à réaliser par l'entreprise à ses frais.

L'entreprise doit, préalablement à la réception, nettoyer l'intérieur et l'extérieur des installations, effacer les marquages provisoires, corriger les rayures (repeindre).

Tous les protocoles de mesures, y compris le matériel nécessaire pour les suivre, sont à réaliser aux frais de l'entreprise. Les mesures doivent être faites avec du matériel adapté, reconnu et calibré.

Protocole de pré-réception

Le protocole de pré-réception sera établi par l'ingénieur.

La remise de l'ouvrage inclut les contrôles suivants :

- Contrôle des livraisons (types, quantités, qualité).
- Contrôle de montage (positions, direction, dimensions, accès).
- Contrôle d'exécution (liaisons, fixations, couleur, isolation, inscriptions, propreté).
- Contrôle de sécurité (gaz, électricité, surpression, protection incendie).
- Contrôle des normes (conformité des désignations de panneaux, plans, schémas et notices d'utilisation).
- Contrôle de fonctionnement.
- Contrôle des performances (débit d'air, pertes, niveau sonore, contrôle de performance, température).
- Contrôle des notices d'utilisation.

Protocole de réception

Le protocole de réception sera établi par la direction des travaux.

Conséquences de la réception

La réception des travaux engendre :

- Transmission des observations et risques à la direction des travaux.
- Les délais de prescription et de garantie débutent.
- Possibilité de transmettre la facture finale.

Tous les défauts sont corrigés, toutes les réserves sont levées. Voir également SIA 118.

E.6.5 Nettoyage final

L'entreprise doit, préalablement à la réception, nettoyer l'intérieur et l'extérieur des installations, effacer les marquages provisoires, corriger les rayures (repeindre).

Les tableaux électriques sont à installer le plus tôt possible et sont à protéger contre la poussière, les saletés et les dégradations. Avant la réception des tableaux électriques, il convient d'ôter les protections et de nettoyer l'armoire à fond, à l'intérieur et à l'extérieur. Pour le nettoyage, enlever les protections transparentes des appareils et nettoyer les appareils.

Les armoires à nourrices (par exemple pour chauffage au sol et au plafond, etc.) sont à protéger contre la poussière, les saletés et les dégradations. Avant la réception des armoires à nourrices, il convient d'ôter les protections et de nettoyer l'armoire à fond, à l'intérieur et à l'extérieur.

E.7 Notices d'utilisation et documentations

Au plus tard 14 jours avant la réception finale, l'entreprise doit fournir en 3 exemplaires au Maître d'ouvrage les documents suivants :

E.7.1 Manuel d'utilisation

Le manuel d'utilisation est constitué de classeurs A4 et doit comprendre les documents suivants et être établi selon l'ordre qui suit :

Couleurs des classeurs A4

- Electricité : jaune
- Chauffage : rouge
- Ventilation : bleu
- Climatisation : noir
- Sanitaire : vert

Structure

Intercalaire 1 : Sommaire

- Sommaire
- Liste des adresses des mandataires et entrepreneurs
- Liste des installations, avec numéro de l'installation
- Liste des plans
- Liste des fournisseurs avec adresses

Intercalaire 2 : Documents de base

- Documents généraux
- Bases de calculs
- Valeurs spécifiques des locaux – valeurs de consigne
- Vecteurs énergétiques
- Fluides caloporteurs

Intercalaire 3 : Description de l'installation

- Descriptif de l'installation
- Descriptif de commande et régulation
- Descriptif des points de régulation par sous-station (automate)

Intercalaire 4 : Fonctionnement et surveillance

- Fonctionnement normal de l'installation
- Fonctionnement en cas d'incendie
- Fonctionnement avec alimentation d'urgence
- Signalisation marche/dérangement
- Surveillance et signalisation à distance
- Liste des alarmes

Intercalaire 5 : Quittance des dérangements

- Identification, localisation, quittance
- Numéros de téléphone (service de piquet)

Intercalaire 6 : Description des appareils

- Appareils installés
- Confirmation de commande des sous-traitants pour pièces de base

Intercalaire 7 : Protocoles 96-5 (CVC)

- Livraison et protocole de montage
- Contrôle de fonctionnement
- Mesures

Intercalaire 8 : Schéma de principe

- Schéma de principe et diagrammes de fonctions
- Schéma de l'installation

Intercalaire 9 : Prescriptions de maintenance

- Prescriptions de service
- Prescriptions de maintenance générales
- Prescriptions de maintenance spécifiques à chaque appareil et périphériques
- Documents spéciaux
- Prescriptions officielles

Registre 10 : Schémas électriques

- Version révisée des schémas, avec les mentions nécessaires, l'ensemble des valeurs de référence et des données de réglage doivent figurer sur les schémas respectifs.

E.8 Plans de révision

L'entrepreneur doit remettre des plans de révision avec mention des dimensions, données des appareils, numéros de position, etc. sous format DWG.

L'exécution et la livraison des documents suivants incombent à l'entrepreneur :

- 3 jeux de plans révisés en couleur : plans d'étage, plans de centrales, plans de réseaux, etc.
- Schéma de principe sur plaque métallique et sous plastique rigide (plexiglas) dans toutes les centrales techniques.

Si durant la période de garantie il est constaté que les plans ou documents de révision ne correspondent pas à l'installation, ils seront corrigés dans un délai d'un mois par l'entrepreneur, sans frais pour la direction des travaux ni pour le Maître d'ouvrage.

E.9 Principe d'étiquetage

Toutes les plaques et étiquettes de signalisation doivent être soumises à approbation de l'ingénieur avant édition et mise en place.

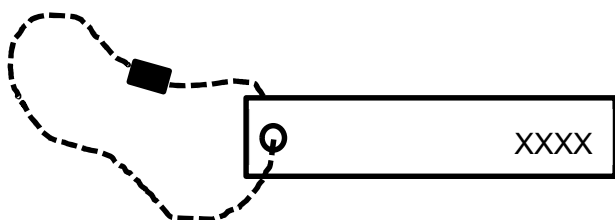
E.9.1 Principe d'identification

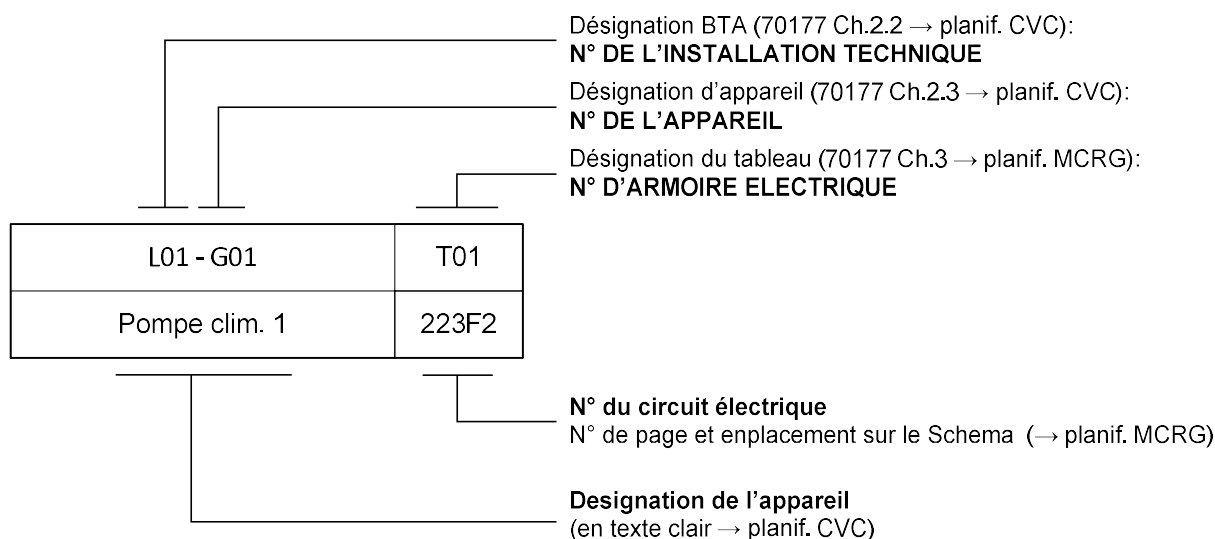
Toutes les installations, périphériques et composants qui sont raccordés électriquement (puissance, mesure, commande, réglage, bus) doivent être identifiés avec une plaquette indicatrice (adresse ou position).

La plaquette contient l'adresse (numéro d'identification) de l'installation, périphérique, composant conformément au principe d'étiquetage et de numérotation.

E.9.2 Appareil électrique, prise et connecteur

Ecriture :	Gravée, taille de la police (hauteur) : 4 mm
Matériau :	Aluminium éloxé
Dimensions :	Longueur mini 80 mm, largeur min 30 mm
Couleur :	Ecriture gravée en blanc sur fond noir
Fixation :	Vissée sur les appareils (ne pas fixer sur des pièces interchangeables ou démontables) ou, si cela n'est pas possible, fixée à l'appareil avec une chaînette ou câble métallique avec fermeture à visser.





E.9.3 Généralités

Toutes les installations techniques CVS doivent être identifiées par des plaquettes indicatrices et fléchages conformément aux spécifications mentionnées dans ce document.

Tous les groupes de chauffage ou de refroidissement et tous les départs des batteries de distribution doivent être identifiés par des plaquettes indicatrices posées sur des bagues de fixation. Elles doivent être adaptées à la qualité des conduites de façon à supprimer tous les problèmes de corrosions. La couleur de fond des plaquettes et leur contenu doivent être conformes aux spécifications du § 4.4.

Aucune publicité d'entreprise n'est autorisée sur les plaquettes et les étiquettes, y compris de fléchage.

E.9.4 Plaquettes indicatrices

La couleur de fond des plaquettes indicatrices doit être conforme aux couleurs conventionnelles définies au §E.9.6.

Les composants de grande dimension comme les ventilateurs, monoblocs, chaudières, modules d'expansion, machines frigorifiques, ballons tampons, échangeurs, armoires de climatisation, etc. doivent être équipés de plaques d'identification ayant les caractéristiques suivantes :

Ecriture : Gravée, taille de la police (hauteur) : 10 mm

Matériau : Aluminium éloxé

Dimensions : Longueur 100 mm, largeur 50 mm

Couleur : Ecriture en blanc gravée sur fond noir

Fixation : Vissée sur les appareils.

Monobloc de ventilation	
Installation :	N°/nom d'instal
○ Fabrikant	XXXX ○
Type :	réf. fournisseur
Alimentation	3x400V 50Hz

Exemple hydraulique :

H02 – chauffage de sol nord
EMB
Stratos 25/1-4
1x230V 50 Hz

Exemple ventilation :

L03 – ventilation bureaux R+2 à
R+6
7air
SKG 25
3x400V 50 Hz

E.9.5 Fléchage

Les flèches de couleur permettant d'identifier la nature et le sens des fluides doivent être placées sur l'isolation. Pour le code de couleur des différents fluides et leur dénomination, il faut se référer au § 4.4.

Le fléchage doit être réalisé de manière à pouvoir identifier chaque conduite ou canal à l'entrée et à la sortie d'un local. Dans de grands locaux, il est nécessaire de placer des flèches de rappel au moins tous les dix à quinze mètres, de façon visible et de manière à pouvoir suivre le tracé des conduites.

Des étiquettes seront également placées à proximité immédiate des vannes en attente pour le raccordement des machines.

Aucune publicité d'entreprise n'est autorisée sur le fléchage.

Dans les locaux techniques et dans les gaines techniques, les fléchages doivent être effectués de façon suffisante pour permettre l'identification des conduites sur chaque nappe de fluide.

En outre, il ne faut pas omettre d'indiquer les éléments suivants :

- Le nom du fluide.
- Le sens du fluide.
- L'affectation (nom de l'installation).

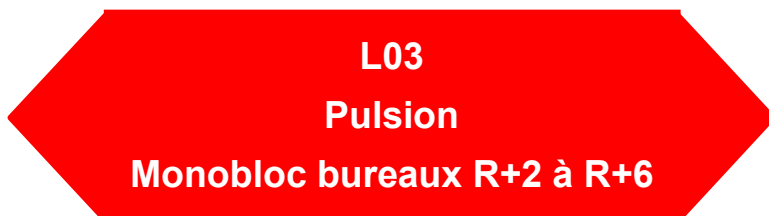
Le fléchage est complémentaire aux plaquettes indicatrices.

Caractéristiques du fléchage :

Ecriture :	Imprimée, taille de la police (hauteur) : 10 mm
Matériau :	Bande autocollante à fort pouvoir adhésif
Dimensions :	Longueur 150 mm, largeur 30 ou 65 mm
Couleur :	Ecriture et fond selon SIA 410-1
Type :	Flèche directionnelle de longueur 25 mm indiquant le sens du flux

Sur les diamètres de ½" à 1 ½" non isolés, les flèches ont pour dimensions : 150 x 30 mm.

Sur les diamètres depuis 2" non isolés et depuis ½" isolés, les flèches ont pour dimensions : 260 x 60 mm.



Des flèches du sens du fluide sont à fixer sur tous les tuyaux et gaines visibles (les couleurs selon SIA 410-1, y compris description du fluide avec écriture blanche ou noire selon la couleur de fond).

E.9.6 Couleurs conventionnelles

Ce code de couleur s'appuie sur la norme SIA 410/1 : *Désignation des installations dans les plans et désignation des installations en place* - Edition de juin 1981 ainsi que sur la norme DIN 2403 : *Marking of pipes according to fluid transported* – Edition d'octobre 1981.

E.9.6.1 Fluides appartenant aux installations de chauffage

INDICATION DU FLUIDE	SUPERVISION / PLANS	SUR LES INSTALLATIONS	
		COULEUR DE BASE	COULEUR DES INSCRIPTIONS
FLUIDE CALOPORTEUR			
Eau chaude, aller	ROUGE	ROUGE	BLANC
Eau chaude, retour	BLEU	BLEU	
Vapeur haute pression, évacuée, basse pression	JAUNE	JAUNE	NOIR
Eau de condensation	VERT	VERT	BLANC
Eau surchauffée, aller	ORANGE	ORANGE	
Eau surchauffée, retour	VERT	VERT	
LIQUIDES INFLAMMABLES			
Mazout	BRUN	BRUN	BLANC
Huile des commandes hydrauliques	BRUN	BRUN	
Essence	BRUN	BRUN	
Benzol	BRUN	BRUN	

E.9.6.2 Fluides appartenant aux installations de climatisation

INDICATION DU FLUIDE	SUPERVISION / PLANS	SUR LES INSTALLATIONS	
		COULEUR DE BASE	COULEUR DES INSCRIPTIONS
EAU DE REFROIDISSEMENT			BLANC
Eau de refroidissement, aller	VERT	VERT	
Eau de refroidissement, retour	VIOLET	VIOLET	

E.9.6.3 Fluides appartenant aux installations de réfrigération

INDICATION DU FLUIDE	SUPERVISION / PLANS	SUR LES INSTALLATIONS	
		COULEUR DE BASE	COULEUR DES INSCRIPTIONS
GAZ			NOIR
Fréon, Ammoniac	JAUNE	JAUNE	
Eau glycolée			NOIR
Eau glycolée, aller	VERT	VERT	
Eau glycolée, retour	VIOLET	VIOLET	

E.9.6.4 Fluides appartenant aux installations de ventilation

INDICATION DU FLUIDE	SUPERVISION / PLANS	SUR LES INSTALLATIONS	
		COULEUR DE BASE	COULEUR DES INSCRIPTIONS
AIR			BLANC
Air neuf	VERT	VERT	
Air pulsé	ROUGE	ROUGE	
Air repris, évacué, de roulement	JAUNE	JAUNE	NOIR
Air rejeté	BRUN	BRUN	BLANC
EAU DE REFROIDISSEMENT			BLANC
Eau de refroidissement, aller	VERT	VERT	
Eau de refroidissement, retour	VIOLET	VIOLET	

E.10 Garantie

Le fournisseur doit assurer une bonne exécution et un bon fonctionnement des installations qu'il a livrées et/ou installées ainsi que les spécifications techniques convenues. Il a l'obligation de refaire à sa charge toutes les parties défectueuses provenant d'une exécution insuffisante, ainsi que des erreurs de fonctionnement des parties de l'installation livrées et montées sous sa responsabilité pendant le délai de garantie.

A la fin du montage et à la mise en service des installations, il doit diriger les essais et la mise en service comme spécifié. Si ces différents essais sont concluants et donnent les garanties prévues et les valeurs requises de fonctionnement, l'installation sera considérée comme reçue (réception provisoire).

L'entreprise indiquera la période pendant laquelle est garantie la fourniture de l'ensemble des pièces de rechange.

E.11 Descriptif des installations

D'une manière générale, les normes spécifiques aux installations décrites ci-après font foi (SIA 382/1, SICC VA104-0, etc.).

E.11.1 Données techniques de base

Air extérieur

Selon la norme SIA 381/3 et le cahier technique SIA 2028 (Genève-Cointrin) :

- Température de dimensionnement de la puissance chauffage : -4°C
- Température de dimensionnement des réchauffeurs d'air : -10°C
- Température de dimensionnement des refroidisseurs d'air (bulbe sec) : 33,4 °C
- Température de dimensionnement des refroidisseurs d'air (bulbe humide) : 21,7 °C

Conditions ambiantes intérieures

Les conditions ambiantes à respecter dans les différents locaux sont données par la SIA 382/1. Si d'autres conditions sont à respecter :

- Condition particulières pour les dépôts : été/hiver 20°C +/- 2C - 50% HR +/- 5%

E.11.2 Aperçu des installations

Les installations suivantes sont prévues dans le projet :

Installation	Débit d'air		Puissances thermiques	
	Pulsion [m³/h]	Reprise [m³/h]	Chaud [kW]	Froid [kW]
Traitement Dépôt 1	34'250	26'350	87	75
Traitement Dépôt 2	32'000	24'600	82	70
Traitement zone accueil	500	500	10	10
Statique accueil	-	-	5	3
Statique IT, locaux électrique	-	-	-	4
Ventilation PAC	400	400	-	-
Ventilation locaux technique	360	360	-	-
Ventilation locaux sanitaire	180	-	-	-

Tableau de synthèse de répartition des débits d'air :

PFEG		Phase 41 05/05/2025							DEBIT AIR LOCAUX POUR CHAUFFER REFRIGER				Monobloc 1 Dépôts SS- R/M-1	Monobloc 2 Dépôts 2-3-4- ATT
									VE air neuf Dépôt	Débit ventilation traitement des stock				
						Ventilation AN admis (m3/h)	CHAUD W	FROID W		Pu.l.chaud	Pu.l.froid	20		
Niveau		Loc/N°	Surface	Hauteur	Volume					25 5	15 5	Admis		
SS 1	S1-010	Dépôt	261	3,68	960	310	1 566	2 088	310	940	1 307	1500		1500
SS 1	S1-020	Dépôt	454	3,68	1671	530	2 724	3 632	530	1 634	2 274	2300		2300
SS 1	S1-040	Dépôt	329	3,68	1211	400	1 974	2 632	400	1 184	1 648	1650		1650
SS 1	S1-030	Techniques	599	3,68	2204	300	-	-		-	-			
SS 1	S1-060	Dépôt	309	3,68	1137	350	1 854	2 472	350	1 112	1 548	1550		1550
SS 1	S1-050	Atelier restauration	70	3,68	258	100	420	560	100	252	351	350		350
SS 1	S1-100	CFO CFA	8	3,68	29	30	-	-		-	-			
SS 1	S1-033	Local sanitaire	30	3,68	110									
SS 1	S1-034	Local TGBT	25	3,68	92									
SS 1	S1-035	Local sécurité	8	3,68	29	30	-	-		-	-			
SS 1	S1-036	Local UPS	10	3,68	37									
SS 1	S1-090	Libre	5	3,68	18									
SS 1	S1-080	Distribution	151	3,68	556	75	-	-	75	-	-	80		
SS 1	S1-070	Distribution noyau	58	3,68	213	30	-	-	30	-	-	30		
			2317		8527	2 155	8 538	11 384	1 690	5 123	7 127	7460	-	7 350
R	E0-010	Dépôt	408	6	2448	490	2 448	3 264	490	1 469	2 044	2050		2050
R	E0-020	Dépôt	322	6	1932	380	1 932	2 576	380	1 159	1 613	1600		1600
R	E0-030	Dépôt	534	6	3204	640	3 204	4 272	640	1 922	2 675	2670		2670
R	E0-040	Quai	158	6	948	400	948	1 264	400	569	791	800		800
R	E0-90	WC	5	6	30	60	-	-		-	-			
R	E0-050	Caisserie	485	6	2910	580	2 910	3 880	580	1 746	2 429	2430		2430
R	E0-100	CFO CFA	8	6	48	30	-	-						
R	E0-080	Circulation	71	6	426	30	-	-						
R	E0-110	Sas s-s	31	6	186	30	-	-	30			30		
R	E0-060	Accueil SS	39	6	234	100	234	390						
R	E0-070	Sécurité	36	6	216	90	216	1 620						
Me	E01-010	Espace de repos	58	3,68	213	140	348	580						
Me	E01-020	Vestiaire douche WC	17	3,68	63	130	102	170						
			2097		12582	2 830	11 892	17 266	2 090	6 865	9 552	9580	9 550	-
2	E02-010	Dépôt	437	3,68	1608	520	2 622	3 496	520	1 573	2 189	2200		2200
2	E02-020	Dépôt	425	3,68	1564	470	2 550	3 400	470	1 530	2 129	2200		2200
2	E02-030	Dépôt	562	3,68	2068	710	3 372	4 496	710	2 023	2 815	2800		2800
2	E02-040	Dépôt	326	3,68	1200	400	1 956	2 608	400	1 174	1 633	1600		1600
2	E02-060	Dépôt	309	3,68	1137	360	1 854	2 472	360	1 112	1 548	1550		1550
2	E02-050	Atelier restauration	70	3,68	258	100	420	560	100	252	351	350		350
2	E02-100	CFO CFA	8	6	48	30	-	-		-	-			
2	E02-080	Distribution	150	3,68	552	80	-	-	80	-	-	80		
2	E02-070	Distribution noyau	58	3,68	213	30	-	-	30	-	-	30		
2	E02-90	WC	5	6	30	60	-	-		-	-			
			2350		8678	2 760	12 774	17 032	2 560	7 664	10 664	10810	5 700	5 000
3	E03-010	Dépôt	437	3,68	1608	520	2 622	3 496	520	1 573	2 189	2200		2200
3	E03-020	Dépôt	425	3,68	1564	470	2 550	3 400	470	1 530	2 129	2200		2200
3	E03-030	Dépôt	562	3,68	2068	395	3 372	4 496	395	2 023	2 815	2800		2800
3	E03-040	Dépôt	326	3,68	1200	355	1 956	2 608	355	1 174	1 633	1600		1600
3	E03-060	Dépôt	309	3,68	1137	620	1 854	2 472	620	1 112	1 548	1550		1550
3	E03-050	Atelier restauration	70	3,68	258	100	420	560	100	252	351	350		350
3	E03-100	CFO CFA	8	3,68	29	30	-	-		-	-			
3	E03-151	Distribution	150	3,68	552	80	-	-	80	-	-	80		
3	E03-070	Distribution noyau	58	3,68	213	30	-	-	30	-	-	30		
3	E03-90	WC	5	3,68	18,4	60	-	-		-	-			
			2350		8648	2 660	12 774	17 032	2 460	7 664	10 664	10810	4 150	6 550
4	E04-010	Dépôt	437	3,68	1608	520	2 622	3 496	520	1 573	2 189	2200		2200
4	E04-020	Dépôt	425	3,68	1564	470	2 550	3 400	470	1 530	2 129	2200		2200
4	E03-030	Dépôt	562	3,68	2068	395	3 372	4 496	395	2 023	2 815	2800		2800
4	E04-040	Dépôt	326	3,68	1200	355	1 956	2 608	355	1 174	1 633	1600		1600
4	E04-060	Dépôt	309	3,68	1137	620	1 854	2 472	620	1 112	1 548	1550		1550
4	E04-050	Atelier restauration	70	3,68	258	100	420	560	100	252	351	350		350
4	E04-100	CFO CFA	8	3,68	29	30	-	-		-	-			
4	E04-151	Distribution	150	3,68	552	80	-	-	80	-	-	80		
4	E04-070	Distribution noyau	58	3,68	213	30	-	-	30	-	-	30		
4	E04-90	WC	5	3,68	18,4	60	-	-		-	-			
			2350		8648	2 660	12 774	17 032	2 460	7 664	10 664	10810	4 150	6 550

5	E05-010	Dépôt	437	3,68	1608	520	2 622	3 496	520	1 573	2 189	2200	2200	
5	E05-020	Dépôt	425	3,68	1564	470	2 550	3 400	470	1 530	2 129	2200		2200
5	E05-030	Dépôt	562	3,68	2068	395	3 372	4 496	395	2 023	2 815	2800		2800
5	E05-040	Dépôt	326	3,68	1200	355	1 956	2 608	355	1 174	1 633	1600	1600	
5	E05-060	Dépôt	309	3,68	1137	620	1 854	2 472	620	1 112	1 548	1550		1550
5	E05-050	Atelier restauration	70	3,68	258	100	420	560	100	252	351	350	350	
5	E05-100	CFO CFA	8	3,68	29	30	-	-		-	-			
5	E05-151	Distribution	150	3,68	552	80	-	-	80	-	-	80		
5	E05-070	Distribution noyau	58	3,68	213	30	-	-	30	-	-	30		
5	E05-90	WC	5	3,68	18,4	60	-	-		-	-			
			2350		8648	2 660	12 774	17 032	2 460	7 664	10 664	10810	4 150	6 550
ATT	E06-010	Dépôt	370	3	1110	450	2 220	2 960	450	1 332	1 853	1900	1900	
ATT	E06-020	Dépôt	539	3	1617	650	3 234	4 312	650	1 940	2 700	2500	2500	
ATT	E06-040	Dépôt	189	3	567	230	1 134	1 512	230	680	947	950	950	
ATT	E06-040	Dépôt	47	3	141	60	282	376	60	169	235	250	250	
ATT	E06-040	Dépôt	190	3	570	230	1 140	1 520	230	684	952	950	950	
ATT	E06-040	Circulation	127	3	381	80	-	-	80	-				
ATT	E06-040	Circulation	42	3	126	80	-	-	80	-				
ATT		CFO CFA												
ATT														
			1504		4512	1 780	8 010	10 680	1 780	4 806	6 687	6550	6 550	-
			15318		60243	17 505	79 536	107 458						
									15 500	47 452	66 020	66 830	34 250	32 000
								AN (1)	7 900					23%
								AN (2)	7 400	15 300			66 250	

CFC 242 Fourniture et distribution de chaleur

Les installations du bâtiment sont totalement indépendantes.

Afin d'assurer la production de chaleur et les rejets de chaleur, le bâtiment est muni d'un champ de sondes géothermiques situé sous l'immeuble. Ce champ est divisé en plusieurs parties équipées chacune d'un collecteur (départ/retour), d'un réseau de tubes de distribution et de sondes géothermiques.

Chaque collecteur distributeur sera placé dans une fosse au niveau du radier du 1^{er} sous-sol et accessible depuis la centrale technique. Les sondes sont, quant à elles, placées dans le terrain dans l'emprise du bâtiment sous radier.

Les sondes sont prévues au nombre de 40 pièces y.c. les sondes de réserve et d'une longueur de 250 m, l'entraxe est d'environ 7.2 m ajusté en fonction des reprises de charge des piliers.

La production de chaleur est assurée par biais de :

- Une pompe à chaleur réversible eau/eau fonctionnant au R513a d'une puissance en chaud de 249 kW (période hivernale) et de 300 kW (période estivale) en froid placée en centrale technique hydraulique au 1^{er} sous-sol.

La pompe à chaleur eau/eau est reliée au collecteur des sondes géothermiques en centrale technique, située dans la centrale technique. Elle permettra la distribution du réseau d'eau chaude dans le bâtiment.

Les valeurs de puissances ont été calculées selon les normes 380/1, 384.201 ainsi que le cahier technique SIA 2024- version 2021.

- Un aérorefroidisseur de 230 kW sera placé l'extérieur en attique, afin de dissiper la chaleur produite par la PAC en mode froid.
- 3 départs chauffage depuis le collecteur de distribution principale en centrale technique sont prévus : statique, dynamique. Chacun des départs est équipé d'une pompe simple, un compteur, d'une vanne 3 voies mélangeuse ainsi que de la robinetterie d'équilibrage, d'isolement et de vidange.
- 1 départ statique de 5 kW. Ce réseau part de la centrale technique pour l'alimentation de la partie administrative en attique des éléments de dissipation de chaleur (plafond actif ou ilots).
- 1 départ dynamique d'alimentation des monoblocs des dépôts de 168 kW. Ce réseau part de la centrale technique puis se divise pour rejoindre la centrale monobloc au sous-sol -1 et l'alimentation des panoplies.
- 1 départ dynamique d'alimentation du monobloc de l'attique de 10 kW. Ce réseau part de la centrale technique pour rejoindre la gaine technique, et raccordement de la panoplie en toiture.

CFC 244 Installations de ventilation

Ventilation local PAC

L'extracteur permet la ventilation du local PAC.

Le ventilateur de pulsion permet d'amener de l'air neuf dans le local PAC.

Le ventilateur de pulsion est placé à l'entrée du local.

Le ventilateur d'extraction est fourni avec moteur hors du flux d'air.

Le rejet d'air vicié se fait par le réseau d'extraction et l'air est rejeté en toiture.

L'ensemble du réseau d'extraction d'air ainsi que les équipements seront réalisés en matériaux galvanisés.

Les clapets coupe-feu sont à prévoir à l'entrée du local.

Une isolation EI 60 sera prévue sur tous les réseaux devant être coupe-feu.

Ce réseau de ventilation (aspiration/refoulement) devra être totalement indépendant. Deux manchettes souples seront prévues pour les raccordements des gaines sur le caisson.

Le ventilateur sera placé de façon à mettre la gaine en dépression.

En cas de détection incendie, les clapets coupe-feu sur le transfert d'air et sur le rejet d'air seront fermés, le ventilateur sera arrêté.

Détecteur du fluide frigorigène.

Extraction locaux sanitaires et locaux annexes

L'extracteur permet la ventilation des locaux sanitaires et sera placé en toiture.

L'air de compensation sera assuré par une surpression des autres installations du bâtiment

Le réseau de distribution utilise une courette technique pour cheminer dans les différents locaux.

Extraction locaux dépôts au sous-sol

Installation ventilation au moyen de 2 ventilateurs placés en sous-sol pour l'amenée d'air et l'extraction.

Le réseau de distribution utilise une courette technique pour cheminer dans les différents locaux.

Monoblocs dépôts, traitement de l'air neuf

Système de traitement ambiant tout-air.

Condition ambiante garantie été/hiver $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 50 % d'humidité relative $\pm 5\%$

Fonction : monobloc de traitement d'air primaire d'air neuf. Ces derniers permettent de traiter par la ventilation les besoins en air hygiénique des locaux. L'air ainsi traité sera injecté sur les monoblocs des dépôts qui fonctionnent en roulement.

Air neuf/Air vicié

L'air neuf sera pris en toiture du bâtiment, et le rejet d'air au niveau de la toiture également après la récupération de chaleur.

Traitement :

Chaque monobloc double flux est composé des éléments suivants :

Pulsion :

- Un volet motorisé étanche.
- Un caisson filtre permet de protéger l'installation des poussières extérieures.
- Une récupération de chaleur rotatif.
- Un groupe moto-ventilateur de pulsion de type EC à courant continu avec unité de commutation électronique déporté.
- Une batterie à eau claire, permettant le chauffage.
- Une batterie à eau claire, permettant le refroidissement.

Reprise :

- Un caisson filtre permet de protéger les éléments du monobloc.
- La récupération sur l'air extrait permet d'utiliser les calories ou frigories gratuites de l'air intérieur pour prétraiter l'air neuf.
- Un groupe moto-ventilateur de reprise de type EC à courant continu avec unité de commutation électronique déporté.
- Un volet motorisé étanche.

Distribution :

Ce réseau sera raccordé aux monoblocs de roulement au niveau de la reprise d'air directement dans la centrale de ventilation. Les branchements seront équipés de régulateur de débit fixe.

Sécurité :

Des clapets coupe-feu sont installés sur le réseau de gaines, selon les besoins pour assurer la conformité à l'AEAI 2015.

Cette installation est asservie à l'alarme incendie du bâtiment.

Une sonde antigel permet d'éviter la prise en glace des 2 batteries.

Un interrupteur de proximité permet la maintenance du ventilateur.

Monoblocs double flux traitement d'air ambiant de l'accueil, repos et vestiaires

Système de traitement ambiant mix avec la ventilation et les terminaux.

Condition ambiante garantie été 26°C $\pm$ 2°C, hiver 20°C. L'humidité n'est pas contrôlée.

Monobloc de traitement d'air de la partie administration en attique. Ces derniers permettent de traiter par la ventilation les besoins en air hygiénique des locaux.

Le monobloc sera placé en toiture à l'extérieur.

Air neuf /Air vicié :

L'air neuf sera pris directement en toiture du bâtiment, et le rejet d'air également.

Traitement :

Chaque monobloc double flux est composé des éléments suivants :

Pulsion :

- Un volet motorisé étanche.
- Un caisson filtre permet de protéger l'installation des poussières extérieures.
- Une récupération de chaleur rotatif.
- Un groupe moto-ventilateur de pulsion de type EC à courant continu avec unité de commutation électronique déporté.
- Une batterie à eau claire, permettant le chauffage.
- Une batterie à eau claire, permettant le refroidissement.

Reprise :

- Un caisson filtre permet de protéger les éléments du monobloc.
- La récupération sur l'air extrait permet d'utiliser les calories ou frigories gratuites de l'air intérieur pour prétraiter l'air neuf.
- Un groupe moto-ventilateur de reprise de type EC à courant continu avec unité de commutation électronique déporté.
- Un volet motorisé étanche.

Distribution :

Ce réseau sera raccordé et distribué au plafond de l'attique. Certains branchements seront équipés de régulateur de débit fixe.

Sécurité :

Des clapets coupe-feu sont installés sur le réseau de gaines, selon les besoins pour assurer la conformité à l'AEAI 2015.

Cette installation est asservie à l'alarme incendie du bâtiment.

Une sonde antigel permet d'éviter la prise en glace des 2 batteries.

Un interrupteur de proximité permet la maintenance du ventilateur.

CFC 246 Distribution de froid

La production de froid est assurée par la pompe à chaleur réversible en mode froid prévu dans la position CFC 242.

- Une pompe à chaleur réversible eau/eau avec une puissance froide de 230 kW, placée en centrale technique hydraulique au 1^{er} sous-sol.
- En mode froid, la chaleur dégagée du condenseur est injectée dans le terrain par l'intermédiaire du champ de sondes et le surplus au niveau de l'aéroréfrigérant placé à l'extérieur au niveau de l'attique.
- Les valeurs de puissances ont été calculées selon les normes 380/1, 384.201 ainsi que le cahier technique SIA 2024- version 2021.
- 3 départs froid depuis le collecteur de distribution principale en centrale technique sont prévus : statique, dynamique. Chacun des départs est équipé d'une pompe simple, un compteur, d'une vanne 3 voies mélangeuse ainsi que de la robinetterie d'équilibrage, d'isolement et de vidange.
- 1 départ statique de 5 kW : ce réseau part de la centrale technique pour l'alimentation des ventilo-convecteurs des locaux accueil, repos, etc..
- 1 départ dynamique d'alimentation des monoblocs des dépôts de 145 kW :
Ce réseau part de la centrale technique puis se divise pour rejoindre la centrale monobloc au sous-sol -1 et l'alimentation des panoplies.
- 1 départ dynamique d'alimentation du monobloc de l'attique de 10 kW :
Ce réseau part de la centrale technique pour rejoindre la gaine technique, et raccordement du monobloc.

Isolations de tuyauteries, gaines, appareils

Isolation hydraulique

Les travaux d'isolation sont exécutés selon les indications de la recommandation SIA 380/3, des directives SICC 94 2B et de l'annexe 3 du modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) 2008.

Au montage des canalisations et de la robinetterie, les précautions devront être prises pour assurer, par la suite, la pose aisée de l'isolant.

Si les lois cantonales sur l'énergie prescrivent des isolations plus épaisses, elles seront respectées.

Ne seront utilisés que des matériaux d'isolation possédant un degré de combustibilité d'au moins 5 et un degré de formation de fumée d'au moins 2, conformément à la recommandation SIA 183.

D'une manière générale, l'isolation doit être exécutée par une main-d'œuvre spécialisée. Toute isolation ne correspondant pas aux règles de l'art sera refusée.

L'isoleur doit tenir compte de la dilatation des conduites, notamment en leurs points de fixation, afin d'éviter des déchirures et autres dégâts.

Les isolants et protections proposés devront :

- Être exempts d'halogènes (chlorure, bromure, ...).
- Être exempts de PVC.
- Ne pas dégager de dioxine, ni de furanes.
- Dégager aussi peu de fumée que possible en cas de sinistre.

Doublages avec découpe autour des armatures, sondes et thermomètres :

- Isolation brute sans protection dans les faux plafonds et les courettes techniques.
- PE (exempt de chlore) dans les distributions transitant dans les couloirs ou dans les courettes techniques.
- Feuilles d'aluminium min 0.2 mm, liées au moyen de pinces ou bandes autocollantes dans l'ensemble des locaux techniques.

Emploi, épaisseur et protection suivant spécifications techniques du MoPec.

Aux passages des murs et des dalles, les tubes sont à isoler au moyen de mousse synthétique non inflammable. L'isolation doit dépasser des deux côtés de 15 cm (elle sera coupée après le crépissage).

Passages de conduites espaces coupe-feu / suspensions :

Les conduites froides traversant un espace coupe-feu doivent être isolées au moyen de demi-coquilles en verre cellulaire (Foamglas). Les suspensions doivent être conçues de manière à éviter les tensions inadmissibles dues à la dilatation thermique. Utilisation de colliers de serrage frigorifiques spéciaux pour les conduites isolées.

Toutes les armatures et les tuyauteries sont à installer de manière à ce qu'une isolation thermique puisse y être montée. Les manchons des thermomètres, les purgeurs et les vidanges etc. sont à prolonger de sorte qu'on puisse appliquer une isolation. Les vidanges pour l'eau froide doivent être munies de capes en caoutchouc synthétique.

Isolation ventilation

L'isolation thermique est à dimensionner et à exécuter sur la base des prescriptions énergétiques cantonales (MoPEC) et des normes SIA 382/1, 384/1.

L'isolation en laine minérale aura une densité minimale de 30 kg/m³, un coefficient de conductivité thermique compris entre 0,03 – 0.05 W/m/K. Les épaisseurs minimales à respecter se situent entre 30 et 100 mm (en fonction de la différence de température selon MoPEC et SIA 382/1).

Les matériaux d'isolation seront inodores, non hygroscopiques, non dégradables jusqu'à 30 m/s, non inflammables. La colle sera inodore et non inflammable.

Les ponts thermiques sont à éviter, surtout au niveau des raccordements entre les tronçons et les appareils intégrés dans les gaines. Pour l'isolation extérieure contre la condensation, un pare-vapeur (par exemple feuille d'aluminium) sera réalisé et correctement fixé.

Métré : pour tous les mètres de l'isolation des gaines, aucun supplément n'est pris en compte pour les pièces de transformation, etc.

Toute isolation dégradée lors du transport ou du montage est à réparer / remplacer.

Les trappes de contrôle sont à exécuter avec manchette prolongée en acier zingué. L'isolation au niveau des trappes de contrôle, organes de régulation, thermomètres, etc. est à découper proprement et à protéger sur toute la périphérie par une construction (plaque) métallique galvanisée.

L'isolation thermique sera installée de manière à remplir les exigences suivantes :

- Aucune condensation ne devra apparaître, tant à l'intérieur de l'isolation qu'à sa surface.
- Protection contre les détériorations mécaniques.
- Nettoyage possible des gaines.
- Fabrication, mise en œuvre et élimination autant que possible éco-compatibles.

Les composants d'une distribution de chaleur et de froid doivent être pourvus d'une isolation thermique sur toute leur longueur (sauf sur les conduites de raccordement de surface de chauffage). L'isolation doit être continue et sans interruptions.

Isolation intérieure

L'isolation intérieure n'est pas autorisée selon la SIA 382/1 pour des raisons hygiéniques.

Isolation thermique extérieure

Panneaux ou matelas en fibres minérales (épaisseur selon MoPEC) avec un revêtement feuille d'aluminium (masse spécifique 30 kg/m³), conductibilité thermique $\lambda \leq 0,035$ W/m/K, résistants à la température jusqu'à + 250 °C. Les liaisons entre chaque panneau seront collées avec une bande autocollante en aluminium prévue pour une longue durée.

L'isolation sera entièrement recouverte d'une feuille en aluminium renforcée mécaniquement, fixée avec des « Stic-Clips ». Les enveloppes plastiques avec un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A) ne sont pas autorisées.

Dans les centrales de ventilation, toutes les tranches et angles d'isolation apparents sont à protéger avec des pièces métalliques en acier galvanisé.

Les gaines d'air neuf sont à isoler entièrement, y compris au niveau des jonctions / raccords. Aucune pièce métallique ne doit être apparente.

Les gaines d'air neuf isolées en Armaflex ou équivalent doivent impérativement répondre aux normes incendies et exigences AEAI.

Les gaines d'air repris sont à isoler lorsqu'une récupération d'énergie est prévue et lorsqu'elles transitent dans des locaux non chauffés (voir MoPEC).

L'entreprise confirme avoir pris connaissance du présent descriptif des travaux et l'accepte sans réserves.

Timbre et signature de l'entrepreneur :

Lieu :

Date :

F. Série de prix / Avant-métré

Sommaire

CFC 242 Installations de chauffage	1
CFC 242.A Champs de sondes - Géothermie	2
CFC 242.B Pompe à chaleur / aérorefroidisseur	7
CFC 242.C Primaires distribution de chaleur	14
CFC 242.D Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2	23
CFC 242.E Circuit de récupération air rejeté de chaleur monoblocs dépôts 1 & 2	31
CFC 242.F Circuit interne monoblocs dépôts 1 & 2 en centrale	38
CFC 242.G Secondaires monobloc accueil - espace repos rez - mezzanine	44
CFC 242.H Secondaires statique accueil - espace repos rez - mezzanine	50
CFC 242.I Circuit aérorefroidisseur	61
CFC 242.J Circuit champs sondes	70
CFC 244 Installations de ventilation	76
CFC 244.A Ventilation local PAC	76
CFC 244.B Ventilation locaux sanitaires	82
CFC 244.C Installation monobloc monoblocs dépôts 1 & 2	86
CFC 244.D Installation monoblocs accueil - espace repos	117
CFC 246 Installations de refroidissement	130
CFC 246.A Primaires distribution de froid	130
CFC 246.B Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2	137
CFC 246.C Secondaires monobloc accueil - espace repos rez - mezzanine	144
CFC 246.D Secondaires statique accueil - espace repos rez - mezzanine	150
CFC 246.E Circuit champs sondes mode froid	156
CFC 246.F Refroidissement local IT	162

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.A	Champs de sondes - Géothermie				

CFC 242.A.0	Généralités				
	Piquetage des sondes selon le plan d'implantation des sondes avec le géomètre du chantier avant et après les travaux pour document de révision.	1	ens	_____	_____
	Assurance RC forages artésiens y compris les frais y relatifs.	1	ens	_____	_____
	Frais en cas de jaillissements artésiens	1	ens	_____	_____
	Relevé géologique y compris la présence d'un géologue de votre choix pendant les travaux, y compris la surveillance, rapports ai service cantonal, relevé des coupes litologiques des terrains forés avec établissement d'un rapport pour le canton, selon le permis de construire. Surveillance géologique des forages	1	ens	_____	_____
	Demande d'autorisation pour l'accès à l'eau du réseau communal, y compris tous les frais.	1	ens	_____	_____
	Frais pour l'accès à l'eau de la Commune y compris la pose et la location du compteur.	1	ens	_____	_____
	Etablissement d'un relevé GPS de la position réelle des sondes en collaboration avec le géomètre du site.	1	ens	_____	_____
	L'entreprise donnera les instructions pour les fouilles afin de respecter la distance entre les raccordements allers-retours, contrôlera si la fouille est régulière (sans bosses), établira un rapport de réception des fouilles, ceci avant la pose des tuyaux de raccordements.	1	ens	_____	_____
	Traçages des carottages pour la pose des Rematec sur les murs du saut de loup des sondes.	1	ens	_____	_____
	L'entreprise fournira un dossier de photos contenant toutes les soudures du haut des sondes pour toutes les sondes et les parcours des raccordements. A remettre dans le dossier de révision.	1	ens	_____	_____
	REMARQUES, les travaux de géothermie et forages seront à effectuer avant les travaux de terrassement et les liaisons en fin de terrassement dans l'enceinte des parois moulées. Prévoir des protections adéquat autour des tête de sondes sur la hauteur				
Total	Généralités			Total	_____

CFC 242.A.1	Forages				
	Le foreur devra être titulaire d'un label de qualité FWS et respecter les normes SIA 118 et 384/6				
	Réalisation des démarches officielles d'ouverture de chantier, prélèvements d'échantillons.	1	ens	_____	_____
	Mise à disposition d'une foreuse, matériel de forage, transport aller retour et repliement machine, taxe RPLP.	1	ens	_____	_____
	Mise en place et installation sur les différents points de forage piquetés (piquetage réalisé par Ingénieur Civil hors lot).	1	ens	_____	_____
	Forages pour sondes géothermique type double U 152 mm remplissage du volume entre le forage et la sonde par une injection de bentonite ciment. Tubage éventuel en fonction de la composition du terrain. Profondeur 250 m.	10000	m	_____	_____
	Fourniture de bennes , évacuation et traitement adéquat des matériaux issus des forages, frais de mise en décharge.	.....	m3	_____	_____
	Relevé géologique , prélèvement d'échantillons du terrain foré tous les 2 m. Fourniture d'un rapport d'échantillons du terrain foré par géologue mandaté.	1	ens	_____	_____
	Fourniture et pose de tous les moyens de protection nécessaires pour ne pas salir les bâtiments et espaces voisins au chantier.	1	ens	_____	_____
Total	Forages			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.A.2	Sondes géothermiques				
	Fourniture de sondes géothermiques (répondant au point 1.10. du chapitre 4 "Conditions générales de forage et livraison") composées de 2x2 tubes en U en PE100 SDR11, ø 40 mm X 4.5. Marque: GEROtherm Type: PE100-RC Marque proposée : Modèle proposé : GEROtherm VARIO Sonde géothermique PE100-RC, 40 x 3,7-4,5 mm longueur 250 m PN16-PN20, double U 4 x 40 mm, certification selon SKZ HR3.26 / A278				
	Profondeur	250	m	_____	_____
	Nombre	40	pce	_____	_____
	GEROtherm Tube d'injection PE-HD , 25 x 2,3 mm longueur 252 m S5 SDR11, avec bandes de marquage rouges	40	pce	_____	_____
	GEROtherm Poids de départ 19 kg de fonte, pour sondes géothermiques 32-43 mm	40	pce	_____	_____
	Kit pièces Y avec prises ELGEF Plus PE100, 2 x 40 / 1 x 50 mm manchons E des deux côtés, certification selon SKZ HR3.26 / A278, 193 281 742	80	pce	_____	_____
	Pose des sondes, injection du coulis de ciment et bentonite, ou sable, selon les conditions. Densité inférieure à 1'800 kg / m ³ .	1	ens	_____	_____
	Rinçage de l'installation	1	ens	_____	_____
	Test des sondes en fin de chantier, selon protocole défini au chapitre B.2.2 de la norme SIA 384/6, en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant.	1	ens	_____	_____
Total	Sondes géothermiques			Total	_____
CFC 242.A.3	Rallonges de sondes, collecteurs, chambre				
	Conduites PE Pression Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	GEROtherm ANERGIE PE100-RC , 50 x 4.6 mm S5 SDR11 PN16, extrémité lisse noir avec bandes de marquage violettes, longueur des rouleau 50 m	200	m	_____	_____
	GEROthen industrie PE100 200 x 18.2 mm S5 SDR11 PN16 extrémité lisse noir, longueur des barres 10 m	40	m	_____	_____
	ELGEF Plus Manchon électrosoudable PE100 , 50 mm S5 SDR11, 753 911 610, K41985 & K84664	50	pce	_____	_____
	ELGEF Plus Manchon électrosoudable PE100 , 200 mm S5 SDR11 PN16, 753 911 619	10	pcs	_____	_____
	Anneau d'étanchéité mural , 200 mm MD 300/206 pour carottage 300 mm	2	pcs	_____	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Rallonges de sondes ø 50 pour tubes, y compris pose dans tranchée, sans travaux de fouilles ni de remblai ou pose sur le ferrailage du radier en fonction de l'avancement des ferrailleurs. La profondeur minimale d'enfouissement des rallonges de sondes sera à minimum 1m sous niveau fini du terrain en fonction de la coordination avec les autres réseaux. Les rallonges de sondes géothermiques seront posées sur lit de sable, avec une pente de 1% en direction du collecteur, sans vague ni croisement pour éviter tout point haut sur les conduites. Une fois les sondes posées et les rallonges réalisées, l'ensemble devra résister au poids d'un stockage de terre, du gros œuvre et d'engins de chantier. Un test en pression devra impérativement être réalisé et validé avant coulage du radier. Les rallonges de sondes (liaison tête de sonde vers collecteur) seront réalisées d'un seul tenant, sans raccords, manchons ou coudes.				
	Longueur exprimée en m de fouille (selon base de plan) :	.....	ml		
	Chambre préfabriquée sur mesure GEROtherm type 3 KTR 7110 Angebotsartikel Verteilerschacht Typ 3 - sortie primaire droite avec 40 raccords - tuyau de chambre PE100 enroulement, horizontal, SN8/SDR21 - chambre 100% étanche fabriquée sur mesure - prêt à être connecté pour les manchons électro soudables - utilisable dans les dalles de fondation et zones d'eaux souterraines - test de pression SAVE avec 10 bars d'eau à l'état final - purge automatique aux SAVE - couvercle en fonte NW800 classe B125 EN124 vissé - clé spéciale pour couvercle de regard à l'extérieur - barre antidérapante - échelle en acier inoxydable - lampe LED avec support (Nordride 2031; IP65) - protection contre la flottabilité est à faire sur site par le commettant - longueur 6'480 mm, hauteur totale avec cheminée 2'170 mm - diamètre extérieur env. 1'750 mm / intérieur 1'600 mm - hauteur cheminée 300 mm, diamètre du cheminée 800 mm - hauteur du fond de la tranchée env. 1'250 mm - poids env. 1'300 kg	1	pcs		
	Chambre préfabriquée équipée avec: Distributeur en PE100-RC SAVE 250 x 22.7 mm, 40 vannes à bille 50 mm (joint plat) incl. robinet de remplissage/vidange 1 ¼ " femelle incl. thermomanomètre sortie principale bride libre 200 mm incl. vanne papillon distance entre les raccords 130 mm Collecteur en PE100-RC SAVE 250 x 22.7 mm, 40 vannes d'équilibrage Inline Setter 50 mm (joint plat) pour débit volumique 20–70 l/min. incl. robinet de remplissage/vidange 1 ¼ " femelle incl. thermomanomètre sortie principale bride libre 200 mm incl. vanne papillon distance entre les raccords 130				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Préparation scellage des tuyaux d'injection, pour le dôme 800 mm, monté en usine Le système d'étanchéité avec tubes d'injection doit être exécuté après le durcissement du béton de la plaque de fond et avant la construction d'une éventuelle structure du sol. Pour l'injection sur site, HakaGerodur AG doit être avisé 15 jours avant le durcissement du béton de la plaque de fond (pour des raisons de planification d'intervention sur site) HakaGerodur AG décline toute responsabilité pour le procédé d'étanchéité entre le regard de distribution et la plaque de fond et les frais de dommages consécutifs.	1	pce		
	Etiquetage étanche complet (sondes et collecteur)	1	ens		
	Equilibrage hydraulique + rééquilibrage du réseau global avec la participation l'entreprise en charge de l'hydraulique.	1	ens		
	Rinçage de l'installation	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	30	m3		
Total	Rallonges de sondes, collecteurs, chambre			Total	

CFC 242.A.4	Test de réponse thermique				
	Réalisation du test de réponse thermique afin de qualifier exactement les caractéristiques déterminantes du sol et des sondes géothermiques. Le test sera réalisé sur une des sondes du champ pendant la phase chantier avant raccordement des rallonges de sondes. La sonde test sera sélectionnée par la DT en cours de chantier (considérations de coordination générale et de cohérence de l'emplacement de la sonde par rapport au champ de sondes global). Un délai de 2 semaines devra être respecté entre la réalisation de la sonde et le test de réponse thermique (prise de la bentonite).	1	ens		
	Proposition d'intervenant :				
	Laboratoire de Mécanique des Sols - EPFL – Ecublens CH 1015 Lausanne Tel +41 (0)21.693.23.24/15, Fax +41 (0)21.693.41.53 www: http://lmswww.epfl.ch/lms_f.html				
	ou Swiss Geo Testing Sàrl Gilbert Steinmann Les Jausses B2 CH-1973 Nax (VS) Tel +41 (0)21.701.22.47				
Total	Test de réponse thermique			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.A.5	Divers				
	Établissement des plans de mise en œuvre Les prestations à charge de l'entreprise seront notamment : Plans et schémas d'exécution (rendu PDF et DWG). Dimensionnement définitifs des installations aussi bien technique que de distribution. Coordination affinée avec les diverses techniques et les impacts structurels. Établissement des plans de réseau définitif pour l'ingénieur civil.	1	ens	_____	_____
	Traitement des fluides de remplissage des installations CVC.	1	ens	_____	_____
	Nettoyage et remise de l'installation	1	ens	_____	_____
	Participation				
	Dossier d'exploitation en fin de chantier : -PV essais de pression d'étanchéité SIA -Référence des sondes -Rapport des forages et des accessoires -Dossier photos en cours de chantier Toutes les fiches technique -Document du suivi du géologie	1	ens	_____	_____
	Mise en service, réception	1	ens	_____	_____
Total	Divers			Total	_____
Total CFC 242.A	Champs de sondes - Géothermie			Total	_____

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.B	Pompe à chaleur / aérorefroidisseur				
CFC 242.B.0	Appareils				
	Pompe à chaleur, ENERBLUE BLACK HT WW 170.2 PAC E/E Fabricant: Meier Tobler / Enerblue Produit: PAC eau/eau R513A Série: BLACK HT WW Modèle: BLACK HT WW 170.2 Marque proposée : Modèle proposé : Pompe à chaleur eau/eau placée à l'intérieur du bâtiment, à compresseur pistons , évaporateur et condenseur à plaques en acier inox, R513A Fabricant: ENERBLUE / Meier Tobler Type: BLACK HT WW 170.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : MODE CHAUFFAGE sur sondes CONDENSEUR Genre: plaques brasées Puissance: 249 kW COP: 4.07 kW/kW Température sortie eau: 35 °C Température entrée eau: 30 °C Débit d'eau: 43.1 m3/h Pertes de charges: 34.6kPa Ethylène glycol: 0 % EVAPORATEUR Genre: plaques brasées Température sortie eau: 6 °C Température entrée eau: 9 °C Débit d'eau: 54.3 m3/h Pertes de charges: 48 kPa Ethylène glycol: 0 % MODE FROID sur aéro CONDENSEUR Genre: plaques brasées Puissance: 230 kW EER: 2.49 kW/kW Température sortie eau: 45 °C Température entrée eau: 39 °C Débit d'eau: 33.2 m3/h Pertes de charges: 20.8 kPa Ethylène glycol: 0 % EVAPORATEUR Genre: plaques brasées Température sortie eau: 12 °C Température entrée eau: 6 °C Débit d'eau: 23.5 m3/h Pertes de charges: 10.5 kPa Ethylène glycol: 0 %	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	CIRCUIT FRIGORIFIQUE Type de compresseur: Pistons Type de réfrigérant: R513A Quantité de réfrigérant: 15.6 kg Nombre de circuits frigorifiques: 2 pce Nombre de compresseurs: 2 pces Nombre d'étages de puissance: 4 pces CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES Alimentation circuit: 400/3/50 V/Ph/Hz I maximale: 240 A I dém. unité avec option démarreur: 474 A DIMENSIONS ET POIDS Longueur: 1808 mm Largeur: 1200 mm Hauteur: 1800 mm Poids en service: 1513 kg ACOUSTIQUE Niveau de puissance sonore (LwA): 82 dB(A) Niveau de pression sonore (LpA): 48 dB(A) Distance de mesure en champ libre: 10 m				
	Options Enerblue Bas niveau sonore Double point de consigne Modbus RTU Amortisseurs de vibration Contacts défauts Réfrigérant R513a GK111.691	1	pcs	_____	_____
	Aéroréfrigérant / condenseur sec Fabricant: Meier Tobler / Refrion Produit: Aéroréfrigérant / condenseur Modèle: EL3C 1590.4 / 2 Marque : Meier Tobler/Axair Marque proposée : Modèle proposé : Aéroréfrigérant 5 ventilateurs sur 1 ligne avec batteries d'échange en V, construites avec des tubes ronds.	1	pcs	_____	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Accessoires: D - Digital intelliboard A - plots antivibratiles montés prêts à poser au sol Caractéristiques techniques Puissance : 230 kW Débit d'air : 86'317 m3/h Pression statique ventilateur : 0 Pa Température air externe : +32 °C Humidité air : 50 % Altitude : 400 m Température entrée eau : 44 °C Température sortie eau : 38 °C Débit d'eau : 35.3 m3/h Vitesse du fluide : 0.7 m/s Ethylène glycol : 30 % Pertes de charge : 12.6 kPa Nombre ventilateurs : 5 Pces Fréquence de rotation : 570 t/min Puissance absorbée totale : 2.37 kW Intensité absorbée totale : 4.5 A Tension alimentation : 3x400 V/50Hz Surface d'échange : 1382.7 m2 Volume interne : 205.2 dm3 Longueur : 6'450 mm Largeur : 1'180 mm Hauteur : 1'865 mm Poids à vide : 1285 kg Puissance sonore : 76 dB(A) Pression sonore à 10m : 44 dB(A) mesuré en champ libre				
	Enregistrement auprès de l'OFEV Enregistrement des installations contenant des fluides frigorigènes auprès de l'OFEV et commande de la vignette avec le numéro d'installation	1	pcs	_____	_____
	Mise en service définitive comprenant, le déplacement d'un technicien sur site, le contrôle de fonctionnement, l'exécution du protocole de mise en service, les instructions de service. La planification doit être effectuée au plus tard 10 jours ouvrables avant la date de mise en service souhaitée. Le formulaire 10360 f -Organisation mise en service climatisation- joint à la confirmation de commande devra être retourné au responsable d'exécution dûment complété. L'installation devra absorber au minimum la moitié de la puissance frigorifique nominale pour l'exécution du protocole.	1	pcs	_____	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	MT-Climatisation Projet ingénierie grand Prestation Meier Tobler Produit: Ingénierie Climatisation Projet Le service d'ingénierie climatisation de projet comprend: Participation à une réunion de projet de clarification et d'adaptation de l'hydraulique, de l'interface GTB et de la schématique. Élaboration du système et élaboration de l'interface avec le fournisseur de la GTB. -Participation aux réunions de projet -Fourniture des schémas électriques Meier Tobler SA -Fourniture de listes de communication / d'adresses -Création de borniers de raccordement -Si nécessaire, vérification de la mise en place DOCUMENTS D'INSTRUCTIONS DE SERVICE Tous les documents relatifs à nos machines et équipements sont fournis sous forme électronique -Croquis machine, manuel -Schéma électrique -Protocole de mise en service	1	pcs		
	Prestation télégestion Smart Guard Pro Fabricant: Meier Tobler Produit: Smart Guard Pro Série: Prestation télégestion Modèle: complet gamme de produits Les prestations Smart Guard Pro suivantes sont incluses pendant la 1ère année de fonctionnement: - Matériel nécessaire pour une connexion VPN autonome - Un compte utilisateur - Visualisation de la machine à distance via Web - Envoi des alarmes à Un utilisateur par email ou SMS - Gain de temps dans le dépannage grâce au pré diagnostic à distance - Enregistrement de 2 ans données de fonctionnement pour diagnostic rapide et précis - Gain de temps de gestion d'installation pour les utilisateurs	1	pcs		
Total	Pompe à chaleur / aérorefroidisseur			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.B.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.				
	Emplacement des équipement : - Pompe à chaleur, ce trouve au sous-sol, accessibilité depuis le monte charge 5T. Porte d'accès local de 140/200 cm. - Aérorefroidisseur, en attique - 6ème étage, hauteur bâtiment 23 m (rez -6 ème)	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.B.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	12	ml		
	DN 65	10	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1 Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Vanne de régulation 3 voies: - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Vanne d'arrêt: - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Vanne d'équilibrage: - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Compteur d'énergie: - DN : 40 mm - ép. 50 mm				
	- DN : 65 mm - ép. 80 mm	1	pcs		
	- Vanne de régulation 3 voies: - DN : 65 mm - ép. 80 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 65 mm - ép. 80 mm	4	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 65 mm - ép. 80 mm	1	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 40 mm - ép. 50 mm	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.B	Pompe à chaleur / aérorefroidisseur			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.C	Primaires distribution de chaleur				
CFC 242.C.0	Appareils				
	Pompe de circulation, coté chaud condenseur PAC Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE2 50-240 N-A-F-A-BQQE-IYC Marque proposée : Modèle proposé : DN : 50 Débit : 43,1 m³/h (mode chaud) Hauteur de refoulement : 10 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 50°C PN : 16 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 2,2 kW Courant nominal : 4,35-3,55 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridges DN 50, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Pompe de circulation coté primaire chaud Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE2 50-240 N-A-F-A-BQQE-IYC Marque proposée : Modèle proposé : DN : 50 Débit : 31,4 m³/h (mode chaud) Hauteur de refoulement : 15 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 50°C PN : 16 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 2,2 kW Courant nominal : 4,35-3,55 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-brides DN 50, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		
Total	Appareils			Total	
CFC 242.C.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	10	ml		
	DN 125	25	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.C.2	Accessoires, instruments				
	Amortisseur de vibration Torgen, Type Bebop PN16 y compris raccords démontables ou contre-bridés, vis et joints. Marque proposée : Modèle proposé :				
	DN 125	2	pcs		
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 125	8	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de ¾" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 125	4	pcs		
	Compteur d'énergie: réseau chaud primaire 30.0 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 125 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 125, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	6	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	6	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	10	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	4	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord 1/2" PN 16	1	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	1	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Séparateur d'air pour microbulles. A prévoir sur les retour d'alimentation des réseaux de distribution. Marque proposée : IMI Type proposé : ZEPARO G-FORCE DN 125 Quelle que soit la taille de l'application, la gamme Zeparo propose une solution complète et fiable lors de la présence d'air et de boues dans les installations de chauffage et d'eau glacée, de la purge initiale jusqu'à l'élimination des plus petites particules de magnétite. Le séparateur Helistill hélicoïdal donne à ces produits un rendement exceptionnel. Les séparateurs Zeparo Industrial (ZI) ont été spécialement développés pour répondre aux exigences des grandes installations et dans le but précis de concevoir un système exempt d'air ou de boues évitant l'utilisation de filtres qui s'obstruent et qui doivent être régulièrement changés.	1	ens		
	Vase d'expansion, réseau primaire chaud Unité de commande Vase d'expansion, réseau chaud Volume de l'installation : 4,5 m³ eau Hauteur statique : 15 m Températures de fonctionnement chauffage : 50/40°C L'entreprise devra recalculer et vérifier ces données lors de l'exécution, et les soumettre pour validation. Maintien de pression précis à ± 0.1 bar. 1 compresseur. Bloc vanne avec 1 vanne de décharge et soupape de sécurité. Marque : IMI ou équivalent Type : Compresse C10.1-6,0 F connect ou équivalent Pression max. autorisée : 5 bars Pression min. autorisée : 0 bar Largeur : 370 mm Hauteur: 315 mm Profondeur : 370 mm Masse : 14 Kg Puissance électrique : 0.6 kW et module de communication pour reprise d'information sur supervision du bâtiment	1	ens		
	Vase Supplémentaire Marque : IMI ou équivalent Type :Compresse CU 200.6 Temp. max. autorisée :120 °C Temp. min. autorisée :-10 °C Temp. max. autorisée vessie :70 °C Temp. min. autorisée vessie :5 °C Pression max. autorisée :6 bar Pression min. autorisée :0 bar Volume de contenance :400 litres Diamètre :620 mm Hauteur :1579 mm Masse :65 Kg	1	ens		
	Mise en service pour vase d'expansion	1	ens		
	Manomètre et robinet à poussoir.	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable. Marque : IMI Type : DSV 25-2,0 DGH	1	pcs	_____	_____
	Le ballon tampon. Ballons tampon fabriqués en Allemagne selon les spécifications des normes DIN 4753 EN 12897				
	Caractéristiques Techniques du ballon tampon 3000 litres -Réservoir en acier qualité S235JR+AR -Acier brut à l'intérieur, apprêt à l'extérieur -Pression de service max. 4 bar -Température de service max. 95°C -Isolation de haute qualité sans CFC, 100mm avec tôle d'aluminium de protection	1	pcs	_____	_____
	Dimensions du ballon tampon 3000 litres Volume total du ballon tampon : 2960 litres Diamètre avec isolation (sans isolation) : 1250 (1450) mm Hauteur : 2710 mm Diagonale de basculement : 2760 mm T° Max. /P max. 95°C/3bar 4 Piquages, DN 125 à bride 3 prises avec doigt de gant 1/2" Poids environ 350 kg				
Total	Accessoires, instruments			Total	_____
CFC 242.C.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs	_____	_____
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs	_____	_____
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	4	pcs	_____	_____
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens	_____	_____
	Étiquetage des périphériques	1	ens	_____	_____
Total	Régulation			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.C.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.C.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	10	ml	_____	_____
	DN 125	25	ml	_____	_____
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	_____	%	_____	_____
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1 Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm	2	pcs	_____	_____
	- Vanne de régulation 3-2 voies: - DN : 65 mm - ép. 50 mm	1	pcs	_____	_____
	- Vanne d'arrêt: - DN : 125 mm - ép. 80 mm	2	pcs	_____	_____
	- Vanne d'arrêt: - DN : 80 mm - ép. 80 mm	3	pcs	_____	_____
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 125 mm - ép. 80 mm	2	pcs	_____	_____
	- Compteur d'énergie: - DN : 40 mm - ép. 50 mm	1	pcs	_____	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformité selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.				
		1	ens		
Total	Isolations			Total	
CFC 242.C.7	Installations spéciales				
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01	5	m3		
Total	Installations spéciales			Total	
Total CFC 242.C	Primaires distribution de chaleur			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.D	Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2				
CFC 242.D.0	Appareils				
	Pompe de circulation, chaud dépôt 1 Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: MAGNA 3 40-100 F Marque proposée : Modèle proposé : DN : 40 Débit : 15,1 m³/h Hauteur de refoulement : 5 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 50°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 1 x 230 V Puissance nominale : 359 W Courant nominal : 1.66 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridges DN 40, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Pompe de circulation , chaud dépôt 2 Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: MAGNA 3 32-120 F Marque proposée : Modèle proposé : DN : 32 Débit : 14,1 m³/h Hauteur de refoulement : 5 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 50°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 1 x 230 V Puissance nominale : 333 W Courant nominal : 1.55 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-brides DN 40, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		
Total	Appareils			Total	
CFC 242.D.1	Conduites				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	4	ml	_____	_____
	DN 80	26	ml	_____	_____
	DN 125	40	ml	_____	_____
	Mise à longueur	15	%	_____	_____
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation	_____	%	_____	_____
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie	_____	%	_____	_____
Total	Conduites			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.D.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 80	6	pcs		
	DN 125	2	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 80	2	pcs		
	Compteur d'énergie: réseau chaud monobloc dépôt 1 15.1 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 80 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 80, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Compteur d'énergie: réseau chaud monobloc dépôt 2 14.1 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 80 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 80, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	2	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs	_____	_____
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle ¼, y compris manchon	4	pcs	_____	_____
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	8	pcs	_____	_____
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	1	ens	_____	_____
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16	1	ens	_____	_____
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	4	pcs	_____	_____
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens	_____	_____
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens	_____	_____
Total	Accessoires, instruments			Total	_____
CFC 242.D.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs	_____	_____
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs	_____	_____
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	4	pcs	_____	_____
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens	_____	_____
	Étiquetage des périphériques	1	ens	_____	_____
Total	Régulation			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.D.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.D.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	4	ml		
	DN 80	26	ml		
	DN 125	40	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1 Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 40-32 mm - ép. 60 mm	2	pcs		
	- Vanne de régulation 3 voies: - DN : 65 mm - ép. 60 mm	2	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 80 mm - ép. 60 mm	6	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 125 mm - ép. 60 mm	2	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 80 mm - ép. 50 mm	2	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 50 mm - ép. 50 mm	2	pcs		



CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.D	Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.E	Circuit de récupération air rejeté de chaleur monoblocs dépôts 1 & 2				

CFC 242.E.0	Appareils				
	Pompe de circulation, récupération dépôt 1 Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 32-580/2 A-F-A-BQQE-LWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 32 Débit : 2,43 m³/h Hauteur de refoulement : 52,8 mce type d'eau : Propylène Glycol 30% Température max de l'eau : 0°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Acier inox EN 1.4301 AISI 304 SIC Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominale : 5,5 kW Courant nominal : 10.3-8.20 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridés DN 32, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Pompe de circulation , récupération dépôt 2 Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 32-580/2 A-F-A-BQQE-LWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 32 Débit : 2,3 m³/h Hauteur de refoulement : 50,2 mce type d'eau : Propylène Glycol 30% Température max de l'eau : 0°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Acier inox EN 1.4301 AISI 304 SIC Tension d'alimentation : 3 x380-500 V Puissance nominale : 5,5 kW Courant nominal : 10.3-8.20 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridés DN 32, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		
Total	Appareils			Total	
CFC 242.E.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pcs de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	4	ml		
	DN 50	346			
	DN 65	2			
	DN 80	32			
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.E.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt sphérique à poignées de manœuvre montées sur rallonge jusqu'à et y compris DN 50 Marque proposée : Modèle proposé : y compris contre-brides, vis et joints				
	DN 50	16	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré-réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de ¾" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 50	2	pcs		
	Compteur d'énergie: réseau récupération 2,4 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 50 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 50, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	2	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN50 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes ½"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	2	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	8	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle ¼, y compris manchon	4	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	4	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	8	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16	2	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	4	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Vase d'expansion , réseau récupération Vase d'expansion, réseau récupération de chaleur glycol 30% Volume de l'installation : 0,6 m³ eau Hauteur statique : 32 m Températures de fonctionnement chauffage : -1/16°C L'entreprise devra recalculer et vérifier ces données lors de l'exécution, et les soumettre pour validation. Maintien de pression précis à ± 0.1 bar. 1 compresseur. Bloc vanne avec 1 vanne de décharge et soupape de sécurité. Marque : IMI ou équivalent Type : STATICO SU 300.6 ou équivalent Pression max. autorisée : 5 bars Pression min. autorisée : 0 bar Diamètre : 560 mm Hauteur : 1,48 m Masse : 43 Kg	2	ens		
	Mise en service pour vase d'expansion Manomètre et robinet à poussoir. Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable. Marque : IMI Type : DSV 20-3,0 H	2	ens		
	Antigel Antigel / Glycol concentré non toxique à diluer. Inhibé contre la corrosion, ce fluide caloporteur est protégé contre la prolifération bactérienne et l'altération des solutions eau/glycol IDEAL - CHIMIC CHAUFAGEL P. Convient en milieux CVC, sanitaires, solaires, géothermiques, pompes à chaleur, installations frigorifiques, etc... Peut être utilisé en milieux alimentaires. A base de monopropylène glycol (MPG). Protection = -12° C (L'installateur effectuera également son calcul de contenance et les résultats seront comparés). Remplissage de toute l'installation avec un mélange d'eau glycolé Le mélange sera réalisé en usine, et la solution prête à l'emploi sera livrée par camion. Y compris protocoles du traitement d'eau avec dossier d'exploitation. Contenance approximative de l'installation : Volume calculé par l'entreprise :m³	2	ens		
	Réceptacle en polyéthylène pour la récupération du mélange glycolé, avec raccordement aux soupapes de sécurité Marque : Type : Contenance : Litres	2	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.E.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs		
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	2	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	4	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	
CFC 242.E.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.E.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions tôles, en centrale et extérieur Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027$ W/m.K Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	4	ml	_____	_____
	DN 50	46	ml	_____	_____
	DN 65	2	ml	_____	_____
	DN 80	10	ml	_____	_____
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	_____	%	_____	_____
	Isolation en laine minérale finition PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C				
	DN 20	2	ml	_____	_____
	DN 50	300	ml	_____	_____
	DN 65	2	ml	_____	_____
	DN 80	22	ml	_____	_____
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	_____	%	_____	_____
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armaflex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium.				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - Armatures :				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 32 mm	2	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 50 mm	16	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 50 mm	2	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 50 mm	2	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.E	Circuit de récupération air rejeté de chaleur monoblocs dépôts 1 & 2			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.F	Circuit interne monoblocs dépôts 1 & 2 en centrale				

CFC 242.F.0	Appareils Kits hydrauliques Marque: MENERGA-SYSTEMAIR ou équivalent Marque proposée : Modèle proposé : Détail dans l'offre du monobloc MENERGA Ensemble des composants du circuit hydraulique nécessaires au fonctionnement optimal des boucles à eau glycolées comme : Pompes, vannes de réglage, vannes d'arrêt, soupape de surpression, vase d'expansion, débitmètre, sondes de températures, etc. Une régulation intégrée permet d'ajuster les débits avec la puissance de récupération souhaitée. Pilotage depuis la régulation intégrée au monobloc de traitement d'air. Débits de glycol 30%2,3/10,7 m3/h Régime d'eau 10,5 / 20,0 °C	2	ens		
Total	Appareils			Total	

CFC 242.F.1	Conduites Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 80	10	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.F.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 80	4	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.				
		4	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16				
		1	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens		
	Antigel Antigel / Glycol concentré non toxique à diluer. Inhibé contre la corrosion, ce fluide caloporteur est protégé contre la prolifération bactérienne et l'altération des solutions eau/glycol IDEAL - CHIMIC CHAUFAGEL P. Convient en milieux CVC, sanitaires, solaires, géothermiques, pompes à chaleur, installations frigorifiques, etc... Peut être utilisé en milieux alimentaires. A base de monopropylène glycol (MPG). Protection = -12° C (L'installateur effectuera également son calcul de contenance et les résultats seront comparés). Remplissage de toute l'installation avec un mélange d'eau glycolé Le mélange sera réalisé en usine, et la solution prête à l'emploi sera livrée par camion. Y compris protocoles du traitement d'eau avec dossier d'exploitation. Contenance approximative de l'installation : Volume calculé par l'entreprise :m ³				
		4	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Réceptacle en polyéthylène pour la récupération du mélange glycolé, avec raccordement aux soupapes de sécurité Marque : Type : Contenance : Litres	4	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 242.F.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs		
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	2	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	
CFC 242.F.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.F.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	2	ml		
	DN 80	10	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1. Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm				
	- Vanne d'arrêt: - DN : 40 mm - ép. 50 mm	4	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.F	Circuit interne monoblocs dépôts 1 & 2 en centrale			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.G	Secondaires monobloc accueil - espace repos rez - mezzanine				
CFC 242.G.0	Appareils Pompe de circulation , chaud monobloc accueil Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: MAGNA3 25-120 Marque proposée : Modèle proposé : DN : 25 Débit : 1,72 m³/h Hauteur de refoulement : 12 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 35°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-200 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Acier inox EN 1.4301 AISI 304 SIC Tension d'alimentation : 1 x 230 V Puissance nominale : 185 W Courant nominal : 1.56 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris vis de rappel, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.				
		1	pcs		
Total	Appareils			Total	
CFC 242.G.1	Conduites Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 50	55	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.G.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt sphérique à poignées de manœuvre montées sur rallonge jusqu'à et y compris DN 50 Marque proposée : Modèle proposé : y compris contre-brides, vis et joints				
	DN 50	6	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré-réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1 1/2". PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 50	1	pcs		
	Compteur d'énergie: réseau chaud monobloc administration 1,7 m³/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 50 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 50, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN50 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle ¼, y compris manchon	2	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	4	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	4	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16	1	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.G.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	1	pcs		
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	2	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	

CFC 242.G.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.G.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	2	ml		
	DN 50	15	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation en laine minérale finition PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C				
	DN 20	2	ml		
	DN 50	40	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1 Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 25 mm - ép. 80 mm	1	pcs		
	- Vanne de régulation 3 voies: - DN : 25 mm - ép. 50 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 50 mm - ép. 50 mm	6	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 50 mm - ép. 50 mm	1	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 50 mm - ép. 50 mm	1	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.G	Secondaires monobloc accueil - espace repos rez - mezzanine			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.H	Secondaires statique accueil - espace repos rez - mezzanine				
CFC 242.H.0	Appareils et Equipements Pompe de circulation , chaud monobloc accueil Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: ALPHA1 25-80 180 Marque proposée : Modèle proposé : DN : 25 Débit : 0,84 m³/h Hauteur de refoulement : 6 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 35°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-200 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Acier inox EN 1.4301 AISI 304 SIC Tension d'alimentation : 1 x 230 V Puissance nominale : 50 W Courant nominal : 0,44 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris vis de rappel, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Vestiaires : Corps de chauffe Marque : PROLUX ou similaire. Type : Tubes plats Marque proposée : Modèle proposé : Corps de chauffe composés de tubes plats en acier fermés individuellement en rangs verticaux, y compris matériel complet pour la fixation. L'ensemble des corps de chauffe des pieds de support et des consoles sera livré thermolaqué Thermolaquage : RAL standard Raccordement type 12 ou 34. Tous les corps de chauffe seront munis de robinets de vidange 3/8" et de purgeurs d'air manuels à bec orientable 3/8". Les corps de chauffe devront être facilement démontables pour les opérations d'entretien et maintenance. Les corps de chauffe seront posés pour la réalisation des raccords hydrauliques puis démontés pour permettre la réalisation de la peinture dans les contrecœurs ou sur les murs situés derrière ces appareils et reposés. Régime d'eau : 35/30°C Puissance nécessaire : 750 W/pcs Surface total local : 18 m2 Température ambiante : 21°C Positionnement selon plan Y compris vanne thermostatique DANFOSS	1	pcs		
	WC-Douche : Corps de chauffe Marque : PROLUX ou similaire. Type : Tubes plats Marque proposée : Modèle proposé : Corps de chauffe composés de tubes plats en acier fermés individuellement en rangs verticaux, y compris matériel complet pour la fixation. L'ensemble des corps de chauffe des pieds de support et des consoles sera livré thermolaqué Thermolaquage : RAL standard Raccordement type 12 ou 34. Tous les corps de chauffe seront munis de robinets de vidange 3/8" et de purgeurs d'air manuels à bec orientable 3/8". Les corps de chauffe devront être facilement démontables pour les opérations d'entretien et maintenance. Les corps de chauffe seront posés pour la réalisation des raccords hydrauliques puis démontés pour permettre la réalisation de la peinture dans les contrecœurs ou sur les murs situés derrière ces appareils et reposés. Régime d'eau : 35/30°C Puissance nécessaire : 400 W/pcs Surface total local : 18 m2 Température ambiante : 22 °C Positionnement selon plan Y compris vanne thermostatique DANFOSS	2	pcs		



CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Local Repos : Ventilo-convecteur carrossé taille basse pour montage plafonnier horizontal Marque :AERTESI ou équivalent Type :ZEFIRO - LOW BODY Modèle :..... Marque proposée : Modèle proposé : Comprenant : - Moteur 6 vitesses dont 3 raccordées en usine, - Batterie 4 tubes chaud et eau glacée raccord à droite/gauche, - Filtre à la reprise. Vitesse de sélection : LOW - Lw 40 dB(A) Débit air : m³/h Surface total local : 19 m² Température ambiante : 22 °C - 26°C Puissance chauffage :950 W Température fluide chaud : 35 / 30 °C Reprise air : 22°C Sortie air :°C Débit de fluide : 163 l/h	1	pcs		
	Puissance froid sensible : 1140 W Puissance froid totale :..... kW Température fluide froid : 6 / 12 °C Débit de fluide : 163 l/h Reprise air : 26 / 50°C / % Sortie air : 18 °C Alimentation : 230 V / 1 / 50 Hz Puissance absorbée : W Intensité absorbée : A Dimensions : Prof. mm, larg. mm, haut. mm. Poids : kg Pression sonore :dB(A) à une distance de 1,5 mètre. Y compris : - Vanne 2 voies montée en usine. - Commutateur 3 vitesses + thermostat, Type Siemens RCC10, 4 tuyaux - Supports, fixations, plots anti vibratiles, ...				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Local Sécurité : Ventilateur-convecteur carrossé taille basse pour montage plafonnier horizontal Marque : AERTESI ou équivalent Type : ZEFIRO - LOW BODY Modèle : Marque proposée : Modèle proposé : Comprenant : - Moteur 6 vitesses dont 3 raccordées en usine, - Batterie 4 tubes chaud et eau glacée raccord à droite/gauche, - Filtre à la reprise. Vitesse de sélection : MED - Lw 40 dB(A) Débit air : m³/h Surface total local : 27 m² Température ambiante : 21 °C - 26°C Puissance chauffage : 1080 W Température fluide chaud : 35 / 30 °C Reprise air : 21°C Sortie air :°C Débit de fluide : 163 l/h	1	pcs		
	Puissance froid sensible : 1350 W Puissance froid totale : kW Température fluide froid : 6 / 12 °C Débit de fluide : 163 l/h Reprise air : 26 / 50°C / % Sortie air : 18 °C Alimentation : 230 V / 1 / 50 Hz Puissance absorbée : W Intensité absorbée : A Dimensions : Prof. mm, larg. mm, haut. mm. Poids : kg Pression sonore :dB(A) à une distance de 1,5 mètre. Y compris : - Vanne 2 voies montée en usine. - Commutateur 3 vitesses + thermostat, Type Siemens RCC10, 4 tuyaux - Supports, fixations, plots anti vibratiles, ...				



CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Local Accueil-S-S : Ventilo-convecteur carrossé taille basse pour montage plafonnier horizontal Marque :AERTESI ou équivalent Type :ZEFIRO - LOW BODY Modèle :..... Marque proposée : Modèle proposé : Comprenant : - Moteur 6 vitesses dont 3 raccordées en usine, - Batterie 4 tubes chaud et eau glacée raccord à droite/gauche, - Filtre à la reprise. Vitesse de sélection : LOW - Lw 40 dB(A) Débit air : m³/h Surface total local : 38 m² Température ambiante : 21 °C - 26°C Puissance chauffage :1330 W Température fluide chaud : 35 / 30 °C Reprise air : 21°C Sortie air :°C Débit de fluide : 163 l/h Puissance froid sensible : 1710 W Puissance froid totale :..... kW Température fluide froid : 6 / 12 °C Débit de fluide : 163 l/h Reprise air : 26 / 50°C / % Sortie air : 18 °C Alimentation : 230 V / 1 / 50 Hz Puissance absorbée : W Intensité absorbée : A Dimensions : Prof. mm, larg. mm, haut. mm. Poids : kg Pression sonore :dB(A) à une distance de 1,5 mètre. Y compris : - Vanne 2 voies montée en usine. - Commutateur 3 vitesses + thermostat, Type Siemens RCC10, 4 tuyaux - Supports, fixations, plots anti vibratiles, ...	1	pcs		
Total	Appareils et Equipements			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.H.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	180	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	
CFC 242.H.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œilletons taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-brides, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints				
	DN 32	4	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 32	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Compteur d'énergie: réseau chaud statique 0,86 m ³ /h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 32 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 32, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN32 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/4"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	2	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	2	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	4	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 242.H.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	1	pcs		
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam 1/2	4	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.H.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.H.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	20	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation en laine minérale finition PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C				
	DN 32	160	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1 Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 25 mm - ép. 50 mm	1	pcs		
	- Vanne de régulation 3 voies: - DN : 25 mm - ép. 50 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 32 mm - ép. 60 mm	4	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 32 mm - ép. 60 mm	1	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 32 mm - ép. 50 mm	1	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.H	Secondaires statique accueil - espace repos rez - mezzanine			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.I	Circuit aérorefroidisseur				
CFC 242.I.0	Appareils				
	Pompe de circulation, coté aérorefroidisseur extérieur Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 50-430/2 A-F-A-BQQE-LWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 50 Débit : 35,9 m³/h Hauteur de refoulement : 52,8 mce type d'eau : Propylène Glycol 30% Température max de l'eau : 50°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Acier inox EN 1.4301 AISI 304 SIC Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominale : 5,5 kW Courant nominal : 10.3-8.20 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridés DN 50, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Pompe de circulation , coté primaire intérieur Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 50-360/2 A-F-A-BAQE-KWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 50 Débit : 35,9 m³/h Hauteur de refoulement : 15,0 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 50°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Acier inox EN 1.4301 AISI 304 SIC Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominale : 2,2 kW Courant nominal : 4,35-3,55 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridés DN 50, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	pcs		
Total	Appareils			Total	
CFC 242.1.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pcs de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 80	6	ml		
	DN 150	90	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.I.2	Accessoires, instruments				
	Amortisseur de vibration Torgen, Type Bebop PN16 y compris raccords démontables ou contre-bridés, vis et joints. Marque proposée : Modèle proposé :				
	DN 150	2	pcs		
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œilletons taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 150	8	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré-réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1 1/2". PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 150	2	pcs		
	Échangeur de chaleur A plaques vissées démontables - 1.4401/0.4 mm, à contre-courant, joints NBR-P. Y compris socle, consoles et pieds pour fonctionnement et pose au sol. Y compris isolation thermique et protection tôle aluman. Marque : WT ou équivalent Type : Marque proposée : Type Proposé : Puissance : 230 kW Coefficient de transfert : W/(m².°C) Surface d'échange : m²	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Dimensions et poids : h x l x P = mm x mm x mm Poids à vide (rempli) : kg Côté chaud : Fluide : Eau claire Débit : 33,6 m³/h Température entrée : 45 °C Température sortie : 39 °C Pertes de charge max : 15 kPa Côté froid aérorefroidisseur : Fluide : eau glycolée à 35% Propylène glycol Débit : 37,7 m³/h Température entrée : 38 °C Température sortie : 44 °C Pertes de charge max : 15 kPa Pression de service : PN 10 Classe : DIN2501 Matériau du bâti : S355J2 acier noir Emprise au sol : m² Y compris box isolation laine minérale 60 mm finition tôle en alu Bac de rétention inox à placer sous l'échangeur				
	Compteur d'énergie: réseau chaud aérorefroidisseur 35,9 m³/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 100 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 130 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 80, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens	_____	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie	1	ens		
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	2	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	8	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	1	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointe de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord 1/2" PN 16	1	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Vase d'expansion , réseau aérorefroidisseur extérieur Vase d'expansion, réseau chaud glycol 30% Volume de l'installation : 0,5 m³ eau Hauteur statique : 32 m Températures de fonctionnement chauffage : 44/38°C L'entreprise devra recalculer et vérifier ces données lors de l'exécution, et les soumettre pour validation. Maintien de pression précis à ± 0.1 bar. 1 compresseur. Bloc vanne avec 1 vanne de décharge et soupape de sécurité. Marque : IMI ou équivalent Type : STATICO SU 300.6 ou équivalent Pression max. autorisée : 5 bars Pression min. autorisée : 0 bar Diamètre : 560 mm Hauteur : 1,48 m Masse : 43 Kg	1	ens		
	Mise en service pour vase d'expansion	1	ens		
	Manomètre et robinet à poussoir.	1	ens		
	Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable. Marque : IMI Type : DSV 25-2,0 DGH Réceptacle en polyéthylène pour la récupération du mélange glycolé, avec raccordement aux soupapes de sécurité Marque : Type : Contenance : Litres	1	pcs		
		1	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 242.I.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs		
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	2	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	4	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.I.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01 (estimation)	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.I.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	2	ml		
	DN 80	2	ml		
	DN 150	20	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation en laine minérale finition PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C				
	DN 20	2	ml		
	DN 80	4			
	DN 150	70			
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques rigide assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. épaisseur selon SIA384/1 Sont compris les équipements suivants : - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm - ép. 80 mm - Armatures : - DN : 15 mm - ép. 40 mm - DN : 20 mm - ép. 50 mm - DN : 100 mm - ép. 100 mm - DN : 125 mm - ép. 100 mm - DN : 150 mm - ép. 100 mm - DN : 200 mm - ép. 120 mm - Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 50 mm - ép. 50 mm				
		2	pcs		
	- Vanne de régulation 2 voies: - DN : 150 mm - ép. 100 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 150 mm - ép. 50 mm	8	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 150 mm - ép. 100 mm	2	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 100 mm - ép. 100 mm	1	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.I	Circuit aérorefroidisseur			Total	

CFC 242 Installations de chauffage

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.J	Circuit champs sondes				
CFC 242.J.0	Appareils				
	Pompe de circulation, coté chaud condenseur PAC Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 65-210/2 A-F-A-BAQE-JWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 65 Débit : 53,3 m³/h (mode chaud) Hauteur de refoulement : 20 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : °C PN : 16 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominale : 3,0 kW Courant nominal : 5.80-4.80 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridges DN 65, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	pcs		
Total	Appareils			Total	
CFC 242.J.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture anti-rouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 200	20			
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.J.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-brides, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints				
	DN 200	6	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré-réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 200	2	pcs		
	Compteur de chaleur pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus Et/Ou ModBus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur de chaleur sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire. Pour statistique : Mod-Bus RTU .	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Compteur d'énergie: réseau sondes géothermique 54,3 m ³ /h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 200 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 200, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes ½"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie	1	ens		
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service avec remise d'un procès-verbal de réception au maître de l'ouvrage.	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	2	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle ¼, y compris manchon	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	8	pcs	_____	_____
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	2	ens	_____	_____
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16	1	ens	_____	_____
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs	_____	_____
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens	_____	_____
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens	_____	_____
Total	Accessoires, instruments			Total	_____
CFC 242.J.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs	_____	_____
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs	_____	_____
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	2	pcs	_____	_____
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens	_____	_____
	Étiquetage des périphériques	1	ens	_____	_____
Total	Régulation			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 242.J.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Ringage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	
CFC 242.J.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions tôles Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	2	ml		
	DN 200	20	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armaflex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. - Pompes-circulateurs en ligne : - Armatures :				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 65 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 200 mm	4	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 200 mm	1	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 200 mm	1	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 242.J	Circuit champs sondes			Total	
Total CFC 242	Installations de chauffage			Total	

CFC 244 Installations de ventilation

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 244.A	Ventilation local PAC				
CFC 244.A.0	Appareils				
	Ventilateur d'extraction Marque : S&P ou similaire Modèle : TD-ATEX Type : TD-800/300 EXEIIIT3 Marque proposée : Type proposé : Débit d'air évacué : 400 m³/h Pression externe : 200 Pa Tension : 1 x 230 V/ 50Hz Puissance nominale : 0.096 kW Intensité nominale : 0,5 A Puissance proposée : kW Intensité proposée :A Comprenant les éléments suivants : •Boîte de raccordement extérieure •Bride de raccordement •Interrupteur de sécurité •Bride à l'aspiration •Clapet anti-retour Fourniture proposée : Hauteur : mm Largeur : mm Longueur : mm Poids : kg Y compris matériel de fixation, supportage et mise en service Y compris mise en service				
		1	Pcs		

	Ventilateur d'amenée d'air de compensation Marque : S&P ou similaire Modèle : JETLINE-ECOWATT Type : JETLINE-200 Marque proposée : Type proposé : Débit d'air évacué : 400 m³/h Pression externe : 150 Pa Tension : 1 x 230 V/ 50Hz Puissance nominale : 0.044 kW Intensité nominale : 0,8 A Puissance proposée : kW Intensité proposée :A Comprenant les éléments suivants : •Boîte de raccordement extérieure •Bride de raccordement •Interrupteur de sécurité •Embase pour montage en toiture •Bride à l'aspiration •Clapet anti-retour Fourniture proposée : Hauteur : mm Largeur : mm Longueur : mm Poids : kg Y compris matériel de fixation, supportage et mise en service				
		1	Pcs		
Total	Appareils			Total	

CFC 244.A.1	Conduites Gaines circulaires : Fabricant : Exécution en section ronde y compris fixations (anti-vibration), matériel d'étanchéité et pièces de connexion. Exécution : Basse pression Matériel : Tôle galvanisé sendzimir Etanchéité : Selon norme Eurovent2/2 classe B ø200 mm Supplément étanchéité et de fixation Supplément pour raccords et articles Ensemble des supportages des gaines en acier promatisé Y compris colliers, pinces d'ancrage, raccords rapides, tiges filetées, tubes taraudés, plaques de base, tampons d'ancrage, visseries. Trappe de visite Trappe de visite pour conduits circulaires ou rectangulaire. Un joint néoprène assure l'étanchéité. Trappe Acier galvanisé Bouton de verrouillage Polyamide. Tige fileté Acier zinc. Joint Néoprène. Marque : Lindab ou similaire Type : IPF / IPLR Trappes à répartir judicieusement sur le réseau afin d'assurer l'accès pour le nettoyage sur l'ensemble des gaines.				
		90	ml		
		1	ens		
		1	ens		
		1	ens		
		1	Pcs		
Total	Conduites			Total	

CFC 244.A.2	Accessoires, instruments				
	Prise d'air en toiture type chapeau à lamelles Marque : Lindab ou similaire Type : VHL Marque proposée : Type proposé : Chapeau de toiture circulaire à ventelles pour la prise d'air ou le rejet en acier galvanisé ou peint. Y compris brides de fixation, passage de dalle de toiture étanche avec collerette pour reprise d'étanchéité. Hauteur minimale de tôle lisse sous les ventelles de 400 mm au-dessus du niveau fini de toiture.	1	Pcs		
	Sortie en toiture type chapeau biconique Marque : Lindab ou similaire Type : HN Marque proposée : Type proposé : Chapeau de toiture pour le rejet d'air. L'air est éjecté vers le haut. Chapeau en acier galvanisé (ou en alu-zinc, en inox, en cuivre) muni d'un grillage anti-volatile sur l'ouverture et d'un collecteur d'eau intérieur afin de recueillir l'eau de pluie ou la neige, qui est drainée hors du chapeau par un tuyau d'évacuation. Ce tuyau peut résister à des températures comprises entre -45 et + 65 ° C. Muni d'une connexion directe sur un conduit. Manchette pour surélévation à 40 cm au-dessus du niveau fini de la toiture. Y compris passage de dalle de toiture étanche avec collerette pour reprise d'étanchéité. Diamètre 200 mm	1	Pcs		
	Clapet de dosage motorisé étanche circulaire flux d'air : Marque : Trox ou similaire Type : AK Marque proposée : Type proposé : Registres de fermeture circulaires d'isolement. Manchette avec rainure pour joint à lèvres, position du volet de réglage indiquée à l'extérieur au niveau de l'extension de l'axe. Fuite d'air, clapet fermé, conforme à la norme EN 1751, classe 4 (dimensions nominales 100, 125 et 160 classe 3). Fuite d'air du caisson/virole conforme à la norme EN 1751, classe C. Exécution du clapet et de l'axe en acier inoxydable, joint du clapet en matière plastique et palier lisse en polyuréthane. Levier de commande motorisable 24V 4 fils				
	ø 200 mm	2	Pcs		
	Registre de réglage avec poignée manuelle réglable - Circulaire :				
	ø 200 mm	2	Pcs		
	Costière - Circulaire :				
	Pièce de sortie passage de toiture avec plaque de collage				
	ø 200 mm	2	Pcs		

	Clapet coupe-feu - Circulaire : Marque : Trox ou similaire Type : FKRS-EU-2 (jusqu'à Ø315) FKR-EU-2 (au-delà du Ø315) Marque proposée : Type proposé : Matériel : acier inoxydable, y compris axe de clapet. Clapet coupe-feu de construction rigide en tôle d'acier inoxydable, reconnu par l'AEAI, avec système de sécurité intégré. La classe de résistance au feu est EI90 et doit correspondre au moins au degré coupe-feu de la paroi traversée. Portillon de visite pour contrôle de l'action du clapet. Dispositif de déclenchement thermoélectrique (>72°C). Raccordement électrique à deux fils. Le fonctionnement du clapet coupe-feu avec servomoteur à ressort de rappel permet la commande à distance et/ou le déclenchement par un détecteur de fumée adapté. Le clapet coupe-feu se compose de : - Clapet coupe-feu - Servomoteur avec ressort de rappel 230 V - Déclencheur thermoélectrique - 1 contact début de course - 1 contact fin de course Alimentation 230 V Centrale de communication Easy bus				
	ø 200 mm	4	Pcs		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 244.A.3	Organes de réglages et de mesures				
	Généralités : Commande et régulation des ventilateurs fournies par entreprise de régulation. L'entreprise de ventilation participe à la mise en service des ventilateur et au contrôle avec l'entreprise de régulation des organes motorisés et clapets coupe-feu, y compris à l'étiquetage provisoire de ces équipements. Ci-dessous est détaillé l'ensemble des périphériques à poser par l'entreprise de ventilation pour les monoblocs : • Sondes • Un servomoteur clapet d'air neuf • Un pressostat filtre air repris • Un servomoteur clapet air rejeté • etc. Cette liste est donnée à titre d'exemple et s'adaptera au besoin de chaque monobloc. Tous ces périphériques sont fournis par l'AdB. Seules les sondes d'ambiance installées sur les parois (plâtre ou béton) seront posées par l'entreprise d'électricité. Les différents câblages seront réalisés par le lot électricité. La continuité de liaison équipotentielle pour la mise à la terre des appareils, assurée par le lot ventilation sera effectuée à l'aide d'un câble d'une section minimale de 16 mm².				
	Pose des éléments MCR	1	ens		
Total	Organes de réglages et de mesures			Total	



CFC 244.A.5	Transport, montage				
	Montage •Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. •Surveillance des travaux. •Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. •Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. •Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. •Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. •L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. •L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. •Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. •Purge de l'installation. Temps de montage:.....jours de heures à	1	ens		
	Transport •Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. •Déchargement et mise en place. •Evacuation des emballages et tri des déchets. •Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
Total	Transport, montage			Total	

CFC 244.A.6	Isolations				
	Isolation thermique - 100mm Dimensions : les mesures indiquées pour l'isolation des gaines sont basées sur la section des gaines sans tenir compte d'une majoration pour les coudes, tés, chevauchement, etc. Les parties qui dépassent, doivent être munies de capes. Les qualités d'isolation devront répondre aux prescriptions du MoPec. Marque proposée : Type proposé :				
	Gaines circulaires				
	ø 200 mm	30	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%		
	Isolation protection feu EI60 Épaisseur minimale 60 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium pour gaines rectangulaires. Épaisseur minimale 100 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium en deux couches (50 + 50 mm) pour les gaines circulaires. Sécurisée mécaniquement avec des Stic-Clips ou des boulons de retenue soudés, l'enveloppe sera tenue par un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A). Les liaisons horizontales et verticales sont fixées avec une bande en alu résistant au feu. Les parties qui dépassent doivent être munies de capes adaptées.				
	Gaines circulaires ø 200 mm	32	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%		
Total	Isolations			Total	_____
Total CFC 244.A	Ventilation local PAC			TOTAL	_____

CFC 244 Installations de ventilation

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 244.B	Ventilation locaux sanitaires				
CFC 244.B.0	Appareils				
	Tourelle d'extraction Marque : S&P ou similaire Modèle : CTB Type : CTB/4-400/160 ECOWATT Marque proposée : Type proposé : Débit d'air évacué : 180 m³/h Pression externe : 150 Pa Tension : 1 x 230 V/ 50Hz Puissance nominale : 0.021 kW Intensité nominale : 0,2 A Puissance proposée : kW Intensité proposée :A Comprenant les éléments suivants : •Boite de raccordement extérieure •Bride de raccordement •Interrupteur de sécurité •Bride à l'aspiration •Clapet anti-retour Fourniture proposée : Hauteur : mm Largeur : mm Longueur : mm Poids : kg Y compris matériel de fixation, supportage et mise en service Y compris mise en service				
		1	Pcs		
Total	Appareils			Total	

CFC 244.B.1	Conduites				
	Gaines circulaires : Fabricant : _____ Exécution en section ronde y compris fixations (anti-vibration), matériel d'étanchéité et pièces de connexion. Exécution : Basse pression Matériel : Tôle galvanisé sendzimir Etanchéité : Selon norme Eurovent2/2 classe B				
	ø 100 mm	18	ml		
	ø 160 mm	36	ml		
	Supplément étanchéité et de fixation	.....	%		
	Supplément pour raccords et articles	1	ens		
	Ensemble des supportages des gaines en acier promatisé Y compris colliers, pinces d'ancrage, raccords rapides, tiges filetées, tubes taraudés, plaques de base, tampons d'ancrage, visseries.				
	Trappe de visite Trappe de visite pour conduits circulaires ou rectangulaire. Un joint néoprène assure l'étanchéité. Trappe Acier galvanisé Bouton de verrouillage Polyamide. Tige fileté Acier zinc. Joint Néoprène. Marque : Lindab ou similaire Type : IPF / IPLR Trappes à répartir judicieusement sur le réseau afin d'assurer l'accès pour le nettoyage sur l'ensemble des gaines.				
		1	Pcs		
Total	Conduites			Total	
CFC 244.B.2	Accessoires, instruments				
	Soupape de reprise WC, débit fixe : Soupape de ventilation Marque : ANJOS Type : ALIZE AUTO Débit de base : 30 m3/h Marque proposée : Type proposé : Elle est constituée d'une protection de soupape et d'une tête de soupape en tôle d'acier laquée RAL 9010 (blanc). Soupape d'extraction avec débit volumique variable et dépendant de l'humidité. Contrôle du débit volumique selon l'humidité relative de l'air intérieur des pièces humides. Soupape de ventilation pour montage plafonnier : les bouches sont montées en utilisant un manchon placo 3 griffes Plaque de pression : 80 – 160 P				
	ø100 mm	6	Pcs		
	Registre de réglage avec poignée manuelle réglable - Circulaire :				
	ø 100 mm	2	Pcs		
	Costière - Circulaire :				
	Pièce de sortie passage de toiture avec plaque de collage, et supportage de la tourelle				
	ø 160 mm	1	Pcs		
Total	Accessoires, instruments			Total	

CFC 244.B.3	Organes de réglages et de mesures				
	Généralités : Commande et régulation du ventilateur fournie par entreprise de régulation. L'entreprise de ventilation participe à la mise en service des ventilateur et au contrôle avec l'entreprise de régulation des organes motorisés. Tous ces périphériques sont fournis par l'AdB. Seules les sondes d'ambiance installées sur les parois (plâtre ou béton) seront posées par l'entreprise d'électricité. Les différents câblages seront réalisés par le lot électricité. La continuité de liaison équipotentielle pour la mise à la terre des appareils, assurée par le lot ventilation sera effectuée à l'aide d'un câble d'une section minimale de 16 mm².				
	Pose des éléments MCR	1	ens		
Total	Organes de réglages et de mesures			Total	
CFC 244.B.5	Transport, montage				
	Montage •Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. •Surveillance des travaux. •Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. •Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. •Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. •Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. •L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. •L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. •Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. •Purge de l'installation. Temps de montage:.....jours de heures à				
		1	ens		
	Transport •Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. •Déchargement et mise en place. •Evacuation des emballages et tri des déchets. •Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.				
		1	ens		
Total	Transport, montage			Total	

CFC 244.B.6	Isolations				
	Isolation protection feu EI60 Épaisseur minimale 60 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium pour gaines rectangulaires. Épaisseur minimale 100 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium en deux couches (50 + 50 mm) pour les gaines circulaires. Sécurisée mécaniquement avec des Stic-Clips ou des boulons de retenue soudés, l'enveloppe sera tenue par un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A). Les liaisons horizontales et verticales sont fixées avec une bande en alu résistant au feu. Les parties qui dépassent doivent être munies de capes adaptées.				
	Gainés circulaires				
	ø 160 mm	8	m2	_____	_____
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%	_____	_____
Total	Isolations			Total	_____
Total CFC 244.B	Ventilation locaux sanitaires			TOTAL	_____

CFC 244 Installations de ventilation

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 244.C	Installation monobloc monoblocs dépôts 1 & 2				
CFC 244.C.0	Appareils				
	Centrale de traitement d'air Dépôts 1 Marque : MENERGA Type : KA NRVU _BVU Taille : KA-HSI-8-7-D-L-50F-TB2-L2 Emplacement : Unité intérieur placé en sous-sol dans un local technique, cheminement dans couloir, porte d'accès centrale 140/215 cm et monte charge lourd 240/280cm Marque proposée : Type proposé : Système de conditionnement d'air avec récupération d'énergies, cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Angles du monobloc prêts à recevoir des anneaux de transport. Couvercle double paroi, en tôle d'acier zinguée. Isolation intérieure. Equipé d'un joint à double lèvre. Couvercle de révision à griffes de fermeture rapide, les autres couvercles équipés de fermetures rapides à carrer. Construction sans pont de froid. Dimensions brutes d'emprise du monobloc, selon fiche technique de pré-sélection du fournisseur MENERGA, sujet à être modifié en fonction de l'équipement validé et commandé : Longueur : 8'710 mm Largeur : 2'580 mm Hauteur (yc pieds) : 2'400 mm Classe d'étanchéité L : Ponts thermique TB : Isolation thermique T :	1	Pcs		
	Fonctions : •Filtrage d'air •Récupération de chaleur •Chauffage / refroidissement •Acheminement d'air Vitesse de passage : max. 2 m/s (selon MOPeC) Condition ambiante garantie été/hiver 20°C ± 2°C, 50 % d'humidité relative ± 5 %				
	Débit d'air extérieur : 34'250 m³/h Débit d'air repris : 26'350 m³/h Débit d'air neuf : 7'900 m³/h Débit d'air évacué : 7'900 m³/h Entrée d'air AN : - 8°C / 90% Entrée d'air AR : 20°C ± 2°C, 50 % ± 5 % Entrée d'air AN : 34.0 °C / 40 % Entrée d'air AR : 20°C ± 2°C, 50 % ± 5 %				

	Description de l'appareil: EcoDesign L'appareil doit répondre aux exigences de la directive EU 1253/2014 niveau 2, date d'entrée en vigueur 01.01.2018. Caisson de l'appareil Cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Isolation périphérique des profils en mousse dure. Panneaux double paroi, en tôle d'acier zinguée et terminés par baguettes de bordure synthétique équipée de joints à double lèvres. Isolation intérieure en laine minérale. Panneaux de révision équipés de griffes de fermeture rapide sans pont-de-froid, les autres panneaux équipés de fermeture rapides « 6-pans ». Construction sans pont de froid. Conformité selon normes VDI 3803, EN 13053, EN 13779, EN 1886 et EnEV. Toiture pour appareil posé à l'extérieur Toiture réalisée en tôles d'acier zingué et élexé, pliées sous forme de bacs et jointoyées. Recouvrement des manchettes et dépassement avant-arrière. Socle de l'appareil Socle de l'appareil en profil-U d'acier stable et zinguée. Socle de l'appareil Socle de l'appareil en profil-U d'acier stable et zinguée. Manchons de raccordement Manchons flexibles pour tous les raccordements d'air, avec cadres de montage mais sans contre cadre. Air neuf et air rejeté en exécution isolée.				
--	--	--	--	--	--

	Filtre air repris Filtre fin à poches, facilement remplaçables, montés directement à l'entrée de l'appareil. La relation entre la surface d'arrivée de l'air et la surface active de filtration est 1 :22. Surveillance de la perte de pression due au filtre et affichage de cette valeur sur le display. Filtre air neuf Filtre fin à poches, facilement remplaçables, montés directement à l'entrée de l'appareil. La relation entre la surface d'arrivée de l'air et la surface active de filtration est 1 :22. Surveillance de la perte de pression due au filtre et affichage de cette valeur sur le display. Récupérateur de chaleur Ensemble de deux batteries à eau glycolée, l'une placée sur le flux d'air neuf et l'autre dans l'appareil déporté en toiture sur le flux d'air repris. Optimisation hydraulique pour favoriser un échange de chaleur à contre-flux. Batterie amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 2,0 mm. Raccordement sur face de révision. Répond à la norme VDI 6022. Système d'optimisation de la déshumidification Ensemble de deux batteries à eau glycolée, l'une placée avant la batterie de froid et l'autre après. Optimisation hydraulique pour favoriser un échange de chaleur à contre-flux. Batterie amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 2,5 mm. Raccordement sur face de révision. Répond à la norme VDI 6022 Kits hydrauliques Ensemble des composants du circuit hydraulique nécessaires au fonctionnement optimal des boucles à eau glycolées comme : Pompes, vannes de réglage, vannes d'arrêt, soupape de surpression, vase d'expansion, débitmètre, sondes de températures, etc. Une régulation intégrée permet d'ajuster les débits avec la puissance de récupération souhaité.				
--	--	--	--	--	--

	Clapet de bypass échangeurs à eau glycolée Registre de clapets motorisés placés au-dessus des 2 batteries à eau glycolée. Lorsque la déshumidification est inactive, l'air peut contourner les batteries à eau glycolée ce qui permet de réduire considérablement la perte de charge. Exécution étanche à l'air selon DIN 1964, avec lamelles en profil d'aluminium élogé et isolation intérieure, rotation alternativement opposée par entraînement à roue dentée en matière synthétique à faible frottements. Clapet d'air repris et air neuf Registres de clapets motorisés intégrés pour fermeture de l'appareil à l'arrêt. Exécution étanche à l'air selon DIN 1964, avec lamelles en profil d'aluminium élogé et isolation intérieure, rotation alternativement opposée par entraînement à roue dentée en matière synthétique à faible frottements. Batterie de froid Batterie de froid optimisée pour la déshumidification amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 4 mm. Raccordement sur face de révision, vanne 2 voies et servomoteur livrés séparément. Répond à la norme VDI 6022. Séparateur de gouttelettes Séparateur de gouttelettes amovible, réalisé en profils PVC avec bac et écoulement des condensats. Batterie de chaud Batterie de post chauffage amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 2,0 mm. Raccordement sur face frontale pour permettre l'accès de révision par l'avant, vanne 3 voies, servomoteur et thermostat antigel. Répond à la norme VDI 6022. Thermostat antigel monté et raccordé.				
--	---	--	--	--	--

	Ventilateur air fourni Ventilateur roue libre à réaction Cpro avec 7 pales inclinées vers l'arrière, en 3D, les aubes sont profilées en matériau composite haute performance Zamid. Version avec moyeu, Taper Lock ou moyeu fixe et pavillon d'aspiration zingué avec prises de pression. Débit d'air élevé, rendement élevé, pression élevée, faible niveau sonore optimisé par la géométrie des aubes, diminution du bruit. Abaques réalisées selon DIN 24163 alinéa 2, respectivement ISO 5801. Puissances indiquées selon la classe de précision DIN 24166. Ventilateur air rejeté Ventilateur roue libre à réaction Cpro avec 7 pales inclinées vers l'arrière, en 3D, les aubes sont profilées en matériau composite haute performance Zamid. Version avec moyeu, Taper Lock ou moyeu fixe et pavillon d'aspiration zingué avec prises de pression. Débit d'air élevé, rendement élevé, pression élevée, faible niveau sonore optimisé par la géométrie des aubes, diminution du bruit. Abaques réalisées selon DIN 24163 alinéa 2, respectivement ISO 5801. Puissance indiquée selon la classe de précision DIN 24166. Humidificateur à vapeur Caisson vide avec porte accès et bac d'écoulement, réservé pour humidification à vapeur avec 2 rampes de diffusion de vapeur intégrées à différentes hauteurs. L'humidificateur à électrodes pour eau brute du réseau est prévu pour une fixation murale et livrés séparément Equipement de mesure du débit d'air Un équipement de mesure du débit d'air en temps réel comprenant une mesure de la différence de pression de l'ouïe d'aspiration du ventilateur une mesure de la pression statique du caisson, une mesure de la température et le pilotage de la vitesse du ventilateur. Mesure des pressions par équipement électronique, calcul du débit en temps réel et exploitation par le contrôleur DDC. L'unité complète est préprogrammée et paramétrée à l'usine avant l'expédition de l'appareil.				
	Régulation du débit d'air Mesure en continu des différences de pression dans l'appareil. Calcul du débit d'air en fonction de la température, de l'humidité, des pressions et des abaques du ventilateur correspondant. Affichage séparé des volumes d'air fourni et repris en m³/h sur le display. Consignes réglables séparément pour les deux flux d'air. Transmetteurs de pression différentielle Relevé des différences de pression des ventilateurs d'air neuf et d'air rejeté ainsi que pour les filtres d'air neuf et d'air repris. Affichage et exploitation des signaux analogiques dans le contrôleur. Raccordement en parallèle de points de mesures prévus pour manomètre U pour le contrôle lors de la mise en service et des travaux d'entretien. Également points de mesures prévus pour la mesure des pressions des gaines, filtres et de l'échangeur de chaleur.				

	Equipement de commande et de réglage Armoire de commande fixée sur le monobloc, pouvant être rabattue sur la face frontale du monobloc pour le transport. L'armoire est équipée de bornes numérotées pour l'alimentation principale, pour les moteurs et pour les conduites de commande, de fusibles et de tous les éléments nécessaires à la commande des moteurs, contacteurs, disjoncteurs, etc. Contacts libres de potentiel 230V / 2A. Sur la porte de l'armoire, un interrupteur principal permet la coupure de l'alimentation générale du monobloc. MENERGA-DDC-Controller - Unité de service et de communication, avec touches d'entrée et de fonction, écran LCD en deux parties pour visualisation de valeurs instantanées de consigne, position des clapets, heures de service et textes de communication, ainsi que des LED multicolores pour la signalisation du service et des dérangements. Microcontrôleur librement programmable, avec surveillance des fonctions par Watch dog, heure en temps réel, avec commutation automatique été/hiver, entrées et sorties digitales et analogiques. - Interface RS485 pour la programmation, la régulation et la surveillance (par exemple : surveillance à distance par modem). - Programme et canal horaire sauvegardés en cas de coupure du réseau. Les sondes nécessaires sont montées et câblées dans le monobloc ou livrées séparément pour montage par l'installateur.				
	Software Fonctions de commande et de réglage : - Régulation en cascade de la température de l'air fourni selon les conditions de l'air repris : entrée d'une valeur de consigne pour la température d'air repris ajustables sur une valeur fixe. Décalage de la consigne active de l'air fourni avec limites MIN et MAX. - Régulation en cascade de l'humidité de l'air fourni selon les conditions de l'air repris : entrée d'une valeur de consigne pour l'humidité d'air repris ajustables sur une valeur fixe. Décalage de la consigne active de l'air fourni avec limites MIN et MAX. - Choix du genre de service : Commutation entre service de jour et service de nuit, programmable par un canal horaire ou pour le service manuel. - Surveillance des filtres : Valeur limite pour chute de pression max. ajustable, sortie sur alarme centralisée (alarme B) - Surveillance des sondes : Court-circuit ou rupture de ligne avec sortie sur alarme centralisée. - Signalisation de dérangements : Répartie en alarmes A et B, signalées par LED et en texte clair sur l'écran. Alarme centralisée sur bornes libre de potentiel, pour signalisation à distance. - Niveaux de service manuels : Trois niveaux, dont deux accessibles seulement avec code. - Possibilité d'ajustage d'états d'exploitation fixes, pour des essais de marche, la mise en service, les travaux d'entretien et un service de secours. - Pilotage de 2 groupes de clapets coupe-feu avec ouverture par signal 230V et surveillance de position par contacts libre de potentiel. Alarme en cas de fermeture d'un clapet-coupe-feu et réarmement manuel obligatoire. - Verrouillage par centrale de détection incendie avec affichage d'une panne et réarmement manuel obligatoire. - Livré séparément : 1x ensemble des siphons à boules et siphons 1 x Humidificateur à vapeur et accessoires - Documentation et schéma électrique en version PDF et 1x papier				

	- Possibilité d'ajustage d'états d'exploitation fixes, pour des essais de marche, la mise en service, les travaux d'entretien et un service de secours. - Pilotage de 2 groupes de clapets coupe-feu avec ouverture par signal 230V et surveillance de position par contacts libre de potentiel. Alarme en cas de fermeture d'un clapet-coupe-feu et réarmement manuel obligatoire. - Verrouillage par centrale de détection incendie avec affichage d'une panne et réarmement manuel obligatoire. - Livré séparément : 1x ensemble des siphons à boules et siphons 1 x Humidificateur à vapeur et accessoires Documentation et schéma électrique en version PDF et 1x papier				
	Prévoir borniers pour la commande et liaison électrique du monobloc en toiture Composition unité intérieur au sous-sol •Caisson moto-ventilateur de pulsion d'air. Moteur EC à entraînement direct avec régulation de vitesse. Système entièrement câblé, avec isolants anti-vibration en caoutchouc. Débit d'air :34'250 m³/h Pression externe :500 Pa Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 6 x 3,7 kW Rendement :68,6 % Intensité nominal :6 x 5,51A				
	•Caisson filtre M5				
	•Batterie de récupération préchauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 34'250 m³/h Entrée d'air :21.7°C Sortie d'air : 13.0°C Médium : 10,6 / 19,7 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 100,0 kW Perte de charge coté air : 214 Pa Pertes de charge coté eau : 179 kPa Débit d'eau proposé : 2,9 l/s				
	•Séparateur à lames				

	•Batterie de refroidissement à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 34'250 m³/h Entrée d'air : 12.1°C Sortie d'air : 9.0°C Médium : 6,0 / 12,0 °C - Eau claire Puissance nominal : 74,8 kW Perte de charge coté air : 128 Pa Pertes de charge coté eau : 39,5 kPa Débit d'eau proposé : 3,0 l/s				
	•Séparateur à lames •Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 34'250 m³/h Entrée d'air : 9,0°C Sortie d'air : 17,1°C Médium : 20,0 / 10,6 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 87,1 kW Perte de charge coté air : 217 Pa Pertes de charge coté eau : 169,3 kPa Débit d'eau proposé : 2,6 l/s				
	•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 34'250 m³/h Entrée d'air : 17,4°C Sortie d'air : 25,0°C Médium : 35,0 / 30,0 °C Puissance nominal : 87,1 kW Perte de charge coté air : 28 Pa Pertes de charge coté eau : 13,2 kPa Débit d'eau proposé : 4,2 l/s				

	•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 7'900 m³/h Entrée d'air : -5,0°C Sortie d'air : 12.0°C Médium : -1,3 / 16,3 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 45,1 kW Perte de charge coté air : 248 Pa Pertes de charge coté eau : 191,2 kPa Débit d'eau proposé : 0,67 l/s				
	•Humidificateur à vapeur Caisson vide avec porte accès et bac d'écoulement, réservé pour humidification à vapeur avec 2 rampes de diffusion de vapeur intégrées à différentes hauteurs. L'humidificateur à électrodes pour eau brute du réseau est prévu pour une fixation murale et livrés séparément.				
	Composition unité extérieur en toiture Monobloc de récupération et rejet d'air Dépôts 1 Marque : MENERGA Type : KA NRVU _BVU Taille : KA HSO-4-3-E-R-50F-TB2-L2 Emplacement : Unité intérieur placé en toiture de l'attique Marque proposée : Type proposé : Système de conditionnement d'air avec récupération d'énergies, cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Angles du monobloc prêts à recevoir des anneaux de transport. Couvercle double paroi, en tôle d'acier zinguée. Isolation intérieure. Equipé d'un joint à double lèvre. Couvercle de révision à griffes de fermeture rapide, les autres couvercles équipés de fermetures rapides à carrer. Construction sans pont de froid. Dimensions brutes d'emprise du monobloc, selon fiche technique de pré-sélection du fournisseur MENERGA, sujet à être modifié en fonction de l'équipement validé et commandé : Longueur : 2'340 mm Largeur : 1'360 mm Hauteur (yc pieds) : 1'180 mm Classe d'étanchéité L : Ponts thermique TB : Isolation thermique T :	1	Pcs		
	•Caisson filtre M5				

	•Caisson moto-ventilateur de pulsion d'air. Moteur EC à entraînement direct avec régulation de vitesse. Système entièrement câblé, avec isolants anti-vibration en caoutchouc. Débit d'air : 7'900 m³/h Pression externe :350 Pa Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 3,4 kW Rendement :69,3 % Intensité nominal :5,1A				
	•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 7'900 m³/h Entrée d'air : 20.0 °C Sortie d'air : 6.5 °C Médium : -0,1 / 17,0 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 45,1 kW Perte de charge coté air : 272 Pa Pertes de charge coté eau : 200,2 kPa Débit d'eau proposé : 0,63 l/s				
	Centrale de traitement d'air Dépôts 2 Marque : MENERGA Type : KA NRVU _BVU Taille : KA HSI-8-7-D-L-50F-TB2-L2 Emplacement : Unité intérieur placé en sous-sol dans un local technique, cheminement dans couloir, porte d'accès centrale 140/215 cm et monte charge lourd 240/280cm Marque proposée : Type proposé : Système de conditionnement d'air avec récupération d'énergies, cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Angles du monobloc prêts à recevoir des anneaux de transport. Couvercle double paroi, en tôle d'acier zinguée. Isolation intérieure. Equipé d'un joint à double lèvre. Couvercle de révision à griffes de fermeture rapide, les autres couvercles équipés de fermetures rapides à carrer. Construction sans pont de froid. Dimensions brutes d'emprise du monobloc, selon fiche technique de pré-sélection du fournisseur MENERGA, sujet à être modifié en fonction de l'équipement validé et commandé : Longueur : 8'690 mm Largeur : 2'580 mm Hauteur (yc pieds) : 2'400 mm Classe d'étanchéité L : Ponts thermique TB : Isolation thermique T :	1	Pcs	_____	_____

	Fonctions : • Filtrage d'air • Récupération de chaleur • Chauffage / refroidissement • Acheminement d'air Vitesse de passage : max. 2 m/s (selon MOPeC) Condition ambiante garantie été/hiver 20°C ± 2°C, 50 % d'humidité relative ± 5 %			
	Débit d'air extérieur : 32'000 m³/h Débit d'air repris : 24'600 m³/h Débit d'air neuf : 7'400 m³/h Débit d'air évacué : 7'400 m³/h Entrée d'air AN : - 8°C / 90% Entrée d'air AR : 20°C ± 2°C, 50 % ± 5 % Entrée d'air AN : 34.0 °C / 40 % Entrée d'air AR : 20°C ± 2°C, 50 % ± 5 %			
	Description de l'appareil: EcoDesign L'appareil doit répondre aux exigences de la directive EU 1253/2014 niveau 2, date d'entrée en vigueur 01.01.2018. Caisson de l'appareil Cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Isolation périphérique des profils en mousse dure. Panneaux double paroi, en tôle d'acier zinguée et terminés par baguettes de bordure synthétique équipée de joints à double lèvres. Isolation intérieure en laine minérale. Panneaux de révision équipés de griffes de fermeture rapide sans pont-de-froid, les autres panneaux équipés de fermeture rapides « 6-pans ». Construction sans pont de froid. Conformité selon normes VDI 3803, EN 13053, EN 13779, EN 1886 et EnEV. Toiture pour appareil posé à l'extérieur Toiture réalisée en tôles d'acier zingué et élexé, pliées sous forme de bacs et jointoyées. Recouvrement des manchettes et dépassement avant-arrière. Socle de l'appareil Socle de l'appareil en profil-U d'acier stable et zinguée. Socle de l'appareil Socle de l'appareil en profil-U d'acier stable et zinguée. Manchons de raccordement Manchons flexibles pour tous les raccordements d'air, avec cadres de montage mais sans contre cadre. Air neuf et air rejeté en exécution isolée.			

Filtre air repris Filtre fin à poches, facilement remplaçables, montés directement à l'entrée de l'appareil. La relation entre la surface d'arrivée de l'air et la surface active de filtration est 1 :22. Surveillance de la perte de pression due au filtre et affichage de cette valeur sur le display. Filtre air neuf Filtre fin à poches, facilement remplaçables, montés directement à l'entrée de l'appareil. La relation entre la surface d'arrivée de l'air et la surface active de filtration est 1 :22. Surveillance de la perte de pression due au filtre et affichage de cette valeur sur le display. Récupérateur de chaleur Ensemble de deux batteries à eau glycolée, l'une placée sur le flux d'air neuf et l'autre dans l'appareil déporté en toiture sur le flux d'air repris. Optimisation hydraulique pour favoriser un échange de chaleur à contre-flux. Batterie amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 2,0 mm. Raccordement sur face de révision. Répond à la norme VDI 6022. Système d'optimisation de la déshumidification Ensemble de deux batteries à eau glycolée, l'une placée avant la batterie de froid et l'autre après. Optimisation hydraulique pour favoriser un échange de chaleur à contre-flux. Batterie amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 2,5 mm. Raccordement sur face de révision. Répond à la norme VDI 6022 Kits hydrauliques Ensemble des composants du circuit hydraulique nécessaires au fonctionnement optimal des boucles à eau glycolées comme : Pompes, vannes de réglage, vannes d'arrêt, soupape de surpression, vase d'expansion, débitmètre, sondes de températures, etc. Une régulation intégrée permet d'ajuster les débits avec la puissance de récupération souhaité.				
--	--	--	--	--



	Clapet de bypass échangeurs à eau glycolée Registre de clapets motorisés placés au-dessus des 2 batteries à eau glycolée. Lorsque la déshumidification est inactive, l'air peut contourner les batteries à eau glycolée ce qui permet de réduire considérablement la perte de charge. Exécution étanche à l'air selon DIN 1964, avec lamelles en profil d'aluminium élogé et isolation intérieure, rotation alternativement opposée par entraînement à roue dentée en matière synthétique à faible frottements. Clapet d'air repris et air neuf Registres de clapets motorisés intégrés pour fermeture de l'appareil à l'arrêt. Exécution étanche à l'air selon DIN 1964, avec lamelles en profil d'aluminium élogé et isolation intérieure, rotation alternativement opposée par entraînement à roue dentée en matière synthétique à faible frottements. Batterie de froid Batterie de froid optimisée pour la déshumidification amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 4 mm. Raccordement sur face de révision, vanne 2 voies et servomoteur livrés séparément. Répond à la norme VDI 6022. Séparateur de gouttelettes Séparateur de gouttelettes amovible, réalisé en profils PVC avec bac et écoulement des condensats. Batterie de chaud Batterie de post chauffage amovible en tubes de cuivre avec ailettes en aluminium, écartement de 2,0 mm. Raccordement sur face frontale pour permettre l'accès de révision par l'avant, vanne 3 voies, servomoteur et thermostat antigel. Répond à la norme VDI 6022. Thermostat antigel monté et raccordé.				
--	---	--	--	--	--

Ventilateur air fourni Ventilateur roue libre à réaction Cpro avec 7 pales inclinées vers l'arrière, en 3D, les aubes sont profilées en matériau composite haute performance Zamid. Version avec moyeu, Taper Lock ou moyeu fixe et pavillon d'aspiration zingué avec prises de pression. Débit d'air élevé, rendement élevé, pression élevée, faible niveau sonore optimisé par la géométrie des aubes, diminution du bruit. Abaques réalisées selon DIN 24163 alinéa 2, respectivement ISO 5801. Puissances indiquées selon la classe de précision DIN 24166. Ventilateur air rejeté Ventilateur roue libre à réaction Cpro avec 7 pales inclinées vers l'arrière, en 3D, les aubes sont profilées en matériau composite haute performance Zamid. Version avec moyeu, Taper Lock ou moyeu fixe et pavillon d'aspiration zingué avec prises de pression. Débit d'air élevé, rendement élevé, pression élevée, faible niveau sonore optimisé par la géométrie des aubes, diminution du bruit. Abaques réalisées selon DIN 24163 alinéa 2, respectivement ISO 5801. Puissance indiquée selon la classe de précision DIN 24166. Humidificateur à vapeur Caisson vide avec porte accès et bac d'écoulement, réservé pour humidification à vapeur avec 2 rampes de diffusion de vapeur intégrées à différentes hauteurs. L'humidificateur à électrodes pour eau brute du réseau est prévu pour une fixation murale et livrés séparément Equipement de mesure du débit d'air Un équipement de mesure du débit d'air en temps réel comprenant une mesure de la différence de pression de l'ouïe d'aspiration du ventilateur une mesure de la pression statique du caisson, une mesure de la température et le pilotage de la vitesse du ventilateur. Mesure des pressions par équipement électronique, calcul du débit en temps réel et exploitation par le contrôleur DDC. L'unité complète est préprogrammée et paramétrée à l'usine avant l'expédition de l'appareil.				
Régulation du débit d'air Mesure en continu des différences de pression dans l'appareil. Calcul du débit d'air en fonction de la température, de l'humidité, des pressions et des abaques du ventilateur correspondant. Affichage séparé des volumes d'air fourni et repris en m³/h sur le display. Consignes réglables séparément pour les deux flux d'air. Transmetteurs de pression différentielle Relevé des différences de pression des ventilateurs d'air neuf et d'air rejeté ainsi que pour les filtres d'air neuf et d'air repris. Affichage et exploitation des signaux analogiques dans le contrôleur. Raccordement en parallèle de points de mesures prévus pour manomètre U pour le contrôle lors de la mise en service et des travaux d'entretien. Également points de mesures prévus pour la mesure des pressions des gaines, filtres et de l'échangeur de chaleur.				

	Equipement de commande et de réglage Armoire de commande fixée sur le monobloc, pouvant être rabattue sur la face frontale du monobloc pour le transport. L'armoire est équipée de bornes numérotées pour l'alimentation principale, pour les moteurs et pour les conduites de commande, de fusibles et de tous les éléments nécessaires à la commande des moteurs, contacteurs, disjoncteurs, etc. Contacts libres de potentiel 230V / 2A. Sur la porte de l'armoire, un interrupteur principal permet la coupure de l'alimentation générale du monobloc. MENERGA-DDC-Controller - Unité de service et de communication, avec touches d'entrée et de fonction, écran LCD en deux parties pour visualisation de valeurs instantanées de consigne, position des clapets, heures de service et textes de communication, ainsi que des LED multicolores pour la signalisation du service et des dérangements. Microcontrôleur librement programmable, avec surveillance des fonctions par Watch dog, heure en temps réel, avec commutation automatique été/hiver, entrées et sorties digitales et analogiques. - Interface RS485 pour la programmation, la régulation et la surveillance (par exemple : surveillance à distance par modem). - Programme et canal horaire sauvegardés en cas de coupure du réseau. Les sondes nécessaires sont montées et câblées dans le monobloc ou livrées séparément pour montage par l'installateur.				
	Software Fonctions de commande et de réglage : - Régulation en cascade de la température de l'air fourni selon les conditions de l'air repris : entrée d'une valeur de consigne pour la température d'air repris ajustables sur une valeur fixe. Décalage de la consigne active de l'air fourni avec limites MIN et MAX. - Régulation en cascade de l'humidité de l'air fourni selon les conditions de l'air repris : entrée d'une valeur de consigne pour l'humidité d'air repris ajustables sur une valeur fixe. Décalage de la consigne active de l'air fourni avec limites MIN et MAX. - Choix du genre de service : Commutation entre service de jour et service de nuit, programmable par un canal horaire ou pour le service manuel. - Surveillance des filtres : Valeur limite pour chute de pression max. ajustable, sortie sur alarme centralisée (alarme B) - Surveillance des sondes : Court-circuit ou rupture de ligne avec sortie sur alarme centralisée. - Signalisation de dérangements : Répartie en alarmes A et B, signalées par LED et en texte clair sur l'écran. Alarme centralisée sur bornes libre de potentiel, pour signalisation à distance. - Niveaux de service manuels : Trois niveaux, dont deux accessibles seulement avec code. - Possibilité d'ajustage d'états d'exploitation fixes, pour des essais de marche, la mise en service, les travaux d'entretien et un service de secours. - Pilotage de 2 groupes de clapets coupe-feu avec ouverture par signal 230V et surveillance de position par contacts libre de potentiel. Alarme en cas de				

- Possibilité d'ajustage d'états d'exploitation fixes, pour des essais de marche, la mise en service, les travaux d'entretien et un service de secours. - Pilotage de 2 groupes de clapets coupe-feu avec ouverture par signal 230V et surveillance de position par contacts libre de potentiel. Alarme en cas de fermeture d'un clapet-coupe-feu et réarmement manuel obligatoire. - Verrouillage par centrale de détection incendie avec affichage d'une panne et réarmement manuel obligatoire. - Livré séparément : 1x ensemble des siphons à boules et siphons 1 x Humidificateur à vapeur et accessoires Documentation et schéma électrique en version PDF et 1x papier				
Prévoir borniers pour la commande et liaison électrique du monobloc en toiture				
Composition unité intérieur au sous-sol				
•Caisson moto-ventilateur de pulsion d'air. Moteur EC à entraînement direct avec régulation de vitesse. Système entièrement câblé, avec isolants anti-vibration en caoutchouc. Débit d'air :32'000 m³/h Pression externe :500 Pa Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 6 x 3,7 kW Rendement :68,6 % Intensité nominal :6 x 5,51A				
•Caisson filtre M5				
•Batterie de récupération préchauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 32'000 m³/h Entrée d'air :21.7°C Sortie d'air : 13.4°C Médium : 10,6 / 19,7 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 90,0 kW Perte de charge coté air : 162 Pa Pertes de charge coté eau : 178 kPa Débit d'eau proposé : 2,6 l/s				
•Séparateur à lames				

•Batterie de refroidissement à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 32'000 m³/h Entrée d'air : 13.1°C Sortie d'air : 9.0°C Médium : 6,0 / 12,0 °C - Eau claire Puissance nominal : 70,0 kW Perte de charge coté air : 112 Pa Pertes de charge coté eau : 38,7 kPa Débit d'eau proposé : 2,8 l/s				
•Séparateur à lames				
•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 32'000 m³/h Entrée d'air : 9.0°C Sortie d'air : 17,20°C Médium : 20,0 / 10,6 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 89,0 kW Perte de charge coté air : 192 Pa Pertes de charge coté eau : 152,4 kPa Débit d'eau proposé : 2,5 l/s				
•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 32'000 m³/h Entrée d'air : 17.4 °C Sortie d'air : 25,0 °C Médium : 35,0 / 30,0 °C - Eau claire Puissance nominal : 81,4 kW Perte de charge coté air : 25 Pa Pertes de charge coté eau : 14,2 kPa Débit d'eau proposé : 3,9 l/s				

	•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 7'400 m³/h Entrée d'air : -5,0°C Sortie d'air : 12,0°C Médium : -1,3 / 16,3 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 42,2 kW Perte de charge coté air : 252 Pa Pertes de charge coté eau : 188,0 kPa Débit d'eau proposé : 0,63 l/s				
	•Humidificateur à vapeur Caisson vide avec porte accès et bac d'écoulement, réservé pour humidification à vapeur avec 2 rampes de diffusion de vapeur intégrées à différentes hauteurs. L'humidificateur à électrodes pour eau brute du réseau est prévu pour une fixation murale et livrés séparément.				
	Composition unité extérieur en toiture				
	Monobloc de récupération et rejet d'air Dépôts 1 Marque : MENERGA Type : KA NRVU _UVU Taille : KA HSO-4-3-E-R-50F-TB2-L2 Emplacement : Unité intérieur placé en toiture de l'attique Marque proposée : Type proposé : Système de conditionnement d'air avec récupération d'énergies, cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Angles du monobloc prêts à recevoir des anneaux de transport. Couvercle double paroi, en tôle d'acier zinguée. Isolation intérieure. Equipé d'un joint à double lèvre. Couvercle de révision à griffes de fermeture rapide, les autres couvercles équipés de fermetures rapides à carrer. Construction sans pont de froid. Dimensions brutes d'emprise du monobloc, selon fiche technique de pré-sélection du fournisseur MENERGA, sujet à être modifié en fonction de l'équipement validé et commandé : Longueur : 2'340 mm Largeur : 1'360 mm Hauteur (yc pieds) : 1'180 mm Classe d'étanchéité L : Ponts thermique TB : Isolation thermique T :	1	Pcs		
	•Caisson filtre M5				

	•Caisson moto-ventilateur de pulsion d'air. Moteur EC à entrainement direct avec régulation de vitesse. Système entièrement câblé, avec isolants anti-vibration en caoutchouc. Débit d'air : 7'900 m³/h Pression externe :350 Pa Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 3,4 kW Rendement :69,3 % Intensité nominal :5,1A				
	•Batterie de chauffage à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Débit d'air : 7'400 m³/h Entrée d'air : 20.0 °C Sortie d'air : 6.5 °C Médium : -0,2 / 15,7 °C - Ethylène Glycol 30% Puissance nominal : 42,2 kW Perte de charge coté air : 183,3 Pa Pertes de charge coté eau : 200,2 kPa Débit d'eau proposé : 0,66 l/s				
	Y compris : •1 jeu de filtres supplémentaire pour phase chantier, •1 jeu de filtres classe ePM1 60% pour phase chantier, •1 jeu de filtres classe ISO Coarse G4 à installer en fin de chantier, •1 jeu de filtres classe ePM1 60% à installer en fin chantier, •1 jeu de filtres classe ISO Coarse G4 de réserve, •1 jeu de filtres classe ePM1 60% de réserve, •3 manomètres, •2 cadres de raccordement pleine section, •1 châssis support en aluminium profilé avec pieds réglables et amortisseurs de vibration, hauteur = 170 mm. Commande et régulation fournies par entreprise de régulation. L'entreprise de ventilation participe aux mises en service de ces équipements, et doit prévoir la pose de l'ensemble des appareils de régulation. •Y compris mise en service				
Total	Appareils			Total	

CFC 244.C.1		Conduites					
Gaines rectangulaires :							
Fabricant :							
Exécution en section carrée y compris fixations (anti-vibration), matériel d'étanchéité et pièces de connexion.							
Cadre Métu pour connexion des gaines à visser y compris joint mousse pour étanchéité.							
Renfort de gaine à prévoir dès hauteur ou largeur supérieure à 50 cm.							
Y compris aubes directrices dans toutes les pièces de forme pour limiter les pertes de charges.							
Exécution : Basse pression,							
Matériel : Tôle galvanisé sendzimir							
Etanchéité : Selon norme Eurovent2/2 classe B							
Prévoir l'ensemble du supportage des gaines en acier promatisé y compris colliers, pinces d'ancrage, raccords rapides, tiges filetées, tubes taraudés, plaques de base, tampons d'ancrage, visseries, etc.		1	ens				
Réseau d'air neuf							
Longueurs droites							
550 mm x 700 mm		1	ml				
700 mm x 550 mm		66	ml				
1865 mm x 700 mm		2	ml				
2475 mm x 650 mm		1	ml				
650 mm x 2475 mm		1	ml				
700 mm x 550 mm		78	ml				
2475 mm x 650 mm		3	ml				
Total		.....	kg				
Ensemble des pièces de formes (coudes, transformations, réductions, manchons, tés, fonds, etc..)		.....	%				
Majoration pour chutes, fonds, renforts, matériel d'assemblage et d'étanchéité pour l'ensemble des réseaux. Exécution permettant le nettoyage des canaux, portillons de révision et de contrôle des débits. Fléchage et plaquettes, piquage, manchon, réductions, accessoires de montage et d'isolation au passage de murs et de dalles. Bouchons pour orifice de contrôle du débit dia. 30 mm percements sur demande, lors de la réception des travaux. L'entreprise peut modifier le pourcentage si elle le souhaite.		10	%				
Réseau d'air pulsé							
Longueurs droites							
200 mm x 150 mm		6	ml				
200 mm x 500 mm		4	ml				
250 mm x 150 mm		116	ml				
250 mm x 350 mm		4	ml				
250 mm x 500 mm		11	ml				
250 mm x 550 mm		3	ml				
300 mm x 250 mm		28	ml				
350 mm x 250 mm		43	ml				
400 mm x 300 mm		78	ml				
400 mm x 400 mm		11	ml				
450 mm x 200 mm		78	ml				
450 mm x 250 mm		166	ml				
450 mm x 300 mm		2	ml				
500 mm x 200 mm		10	ml				
500 mm x 250 mm		269	ml				
500 mm x 800 mm		1	ml				
500 mm x 900 mm		3	ml				
550 mm x 200 mm		220	ml				
550 mm x 250 mm		31	ml				
650 mm x 200 mm		45	ml				
700 mm x 500 mm		22	ml				
850 mm x 500 mm		21	ml				
900 mm x 500 mm		22	ml				
1100 mm x 1200 mm		1	ml				

1200 mm x 1000 mm	3	ml		
1200 mm x 1100 mm	5	ml		
1450 mm x 900 mm	34	ml		
1450 mm x 1000 mm	2	ml		
2475 mm x 1450 mm	1	ml		
2475 mm x 2170 mm	1	ml		
250 mm x 500 mm	3	ml		
300 mm x 300 mm	4	ml		
450 mm x 300 mm	62	ml		
500 mm x 250 mm	526	ml		
500 mm x 300 mm	66	ml		
500 mm x 350 mm	0	ml		
550 mm x 300 mm	6	ml		
600 mm x 800 mm	20	ml		
700 mm x 350 mm	4	ml		
800 mm x 600 mm	17	ml		
1100 mm x 350 mm	1	ml		
1150 mm x 1100 mm	4	ml		
1200 mm x 1100 mm	6	ml		
1200 mm x 1200 mm	7	ml		
2470 mm x 2170 mm	1	ml		
Total	.....	kg	_____	_____
Ensemble des pièces de formes (coudes, transformations, réductions, manchons, tés, fonds, etc..)	.....	%	_____	_____
Majoration pour chutes, fonds, renforts, matériel d'assemblage et d'étanchéité pour l'ensemble des réseaux. Exécution permettant le nettoyage des canaux, portillons de révision et de contrôle des débits. Fléchage et plaquettes, piquage, manchon, réductions, accessoires de montage et d'isolation au passage de murs et de dalles. Bouchons pour orifice de contrôle du débit dia. 30 mm percements sur demande, lors de la réception des travaux. L'entreprise peut modifier le pourcentage si elle le souhaite.	10	%	_____	_____
Réseau d'air repris				
Longueurs droites				
200 mm x 150 mm	11	ml		
200 mm x 500 mm	3	ml		
250 mm x 150 mm	106	ml		
250 mm x 350 mm	4	ml		
250 mm x 500 mm	13	ml		
250 mm x 550 mm	3	ml		
300 mm x 250 mm	7	ml		
350 mm x 250 mm	39	ml		
400 mm x 300 mm	72	ml		
400 mm x 900 mm	5	ml		
450 mm x 200 mm	22	ml		
450 mm x 250 mm	174	ml		
450 mm x 300 mm	3	ml		
500 mm x 200 mm	15	ml		
500 mm x 250 mm	228	ml		
500 mm x 800 mm	4	ml		
500 mm x 900 mm	23	ml		
550 mm x 200 mm	150	ml		
550 mm x 250 mm	12	ml		
650 mm x 200 mm	28	ml		
700 mm x 500 mm	22	ml		
800 mm x 500 mm	20	ml		
900 mm x 500 mm	21	ml		
900 mm x 2475 mm	1	ml		
1100 mm x 1200 mm	1	ml		
1200 mm x 1000 mm	1	ml		
1200 mm x 1100 mm	6	ml		
1300 mm x 1000 mm	2	ml		

1450 mm x 900 mm	48	ml		
2475 mm x 900 mm	2	ml		
2475 mm x 1410 mm	1	ml		
250 mm x 500 mm	12	ml		
350 mm x 700 mm	12	ml		
400 mm x 400 mm	2	ml		
450 mm x 200 mm	14	ml		
450 mm x 300 mm	33	ml		
500 mm x 250 mm	34	ml		
500 mm x 300 mm	220	ml		
550 mm x 200 mm	34	ml		
550 mm x 300 mm	32	ml		
600 mm x 800 mm	160	ml		
650 mm x 300 mm	26	ml		
700 mm x 350 mm	1	ml		
800 mm x 900 mm	4	ml		
900 mm x 800 mm	8	ml		
1100 mm x 1200 mm	21	ml		
1200 mm x 1200 mm	1	ml		
1255 mm x 950 mm	5	ml		
1400 mm x 1000 mm	0	ml		
2475 mm x 1000 mm	11	ml		
2475 mm x 1255 mm	1	ml		
Total	.....	kg	_____	_____
Ensemble des pièces de formes (coudes, transformations, réductions, manchons, tés, fonds, etc..)	.....	%	_____	_____
Majoration pour chutes, fonds, renforts, matériel d'assemblage et d'étanchéité pour l'ensemble des réseaux. Exécution permettant le nettoyage des canaux, portillons de révision et de contrôle des débits. Fléchage et plaquettes, piquage, manchon, réductions, accessoires de montage et d'isolation au passage de murs et de dalles. Bouchons pour orifice de contrôle du débit dia. 30 mm percements sur demande, lors de la réception des travaux. L'entreprise peut modifier le pourcentage si elle le souhaite.	10	%	_____	_____
Réseau d'air rejeté				
Longueurs droites				
1255 mm x 950 mm	2			
1255 mm x 950 mm	2			
Total	.....	kg	_____	_____
Ensemble des pièces de formes (coudes, transformations, réductions, manchons, tés, fonds, etc..)	.....	%	_____	_____
Majoration pour chutes, fonds, renforts, matériel d'assemblage et d'étanchéité pour l'ensemble des réseaux. Exécution permettant le nettoyage des canaux, portillons de révision et de contrôle des débits. Fléchage et plaquettes, piquage, manchon, réductions, accessoires de montage et d'isolation au passage de murs et de dalles. Bouchons pour orifice de contrôle du débit dia. 30 mm percements sur demande, lors de la réception des travaux. L'entreprise peut modifier le pourcentage si elle le souhaite.	10	%	_____	_____
Costière - rectangulaire				
Pièce de sortie passage de toiture avec plaque de collage.				
800 mm x 500 mm	2	Pcs	_____	_____
Costière - rectangulaire				
Pièce de sortie passage de toiture avec plaque de collage.				
800 mm x 800 mm	2	Pcs	_____	_____

	Trappe de visite Trappe de visite pour conduits circulaires ou rectangulaire. Un joint néoprène assure l'étanchéité. Trappe Acier galvanisé Bouton de verrouillage Polyamide. Tige fileté Acier zinc. Joint Néoprène. Marque : Lindab ou similaire Type : IPF / IPLR Trappes à répartir judicieusement sur le réseau afin d'assurer l'accès pour le nettoyage sur l'ensemble des gaines.	60	Pcs		
Total	Conduites			Total	
CFC 244.C.2	Accessoires, instruments				
	Prise d'air en toiture type chapeau à lamelles Marque : Lindab ou similaire Type : LHR Marque proposée : Type proposé : LHR est un chapeau de toiture rectangulaire à vanelles qui est utilisé à la fois pour la prise d'air et le rejet. Le chapeau à vanelles est en standard en acier galvanisé, mais peut également être fourni peint. Le chapeau LHR est fourni avec ses brides de fixation. Pour connecter à la traversée de toiture TGR, la pièce de transition TGR-LHR est nécessaire. Hauteur minimale de tôle lisse sous les vanelles de 400 mm au-dessus du niveau fini de toiture. Dimensions 900 mm x 900 mm	2	Pcs		
	Grille de diffusion comme diffuseur d'air soufflage pour aérer les locaux dans les systèmes d'aération et de climatisation. Constituée d'un rebord avant à bord biseauté. Montage de préférence dans des gaines circulaires ou carrées, et pour fixation murale. Composant prêt à monter, constitué d'un rebord avant et d'ailettes verticales et/ou horizontales réglables individuellement. Marque : TROX ou similaire Type : DG Marque proposée : Type proposé : Bordure avant et ailettes sans revêtement (acier galvanisé sendzimir) Bordure avant et ailettes peintes par poudrage blanc pur RAL 9010, GU30 Bordure avant et ailettes peintes par poudrage conformément à la palette de couleurs RAL CLASSIC GU30 Bordure avant et ailettes peintes par poudrage conformément à NCS				
	300 mm x 100 mm	8	Pcs		
	500 mm x 150 mm	74	Pcs		
	500 mm x 150 mm	52	Pcs		

Grille de diffusion comme diffuseur d'air reprise pour aérer les locaux dans les systèmes d'aération et de climatisation. Constituée d'un rebord avant à bord biseauté. Montage de préférence dans des gaines circulaires ou carrées, et pour fixation murale. Composant prêt à monter, constitué d'un rebord avant et d'ailettes verticales et/ou horizontales réglables individuellement. Marque : TROX ou similaire Type : DG Marque proposée : Type proposé : Bordure avant et ailettes sans revêtement (acier galvanisé sendzimir) Bordure avant et ailettes peintes par poudrage blanc pur RAL 9010, GU30 Bordure avant et ailettes peintes par poudrage conformément à la palette de couleurs RAL CLASSIC GU30 Bordure avant et ailettes peintes par poudrage conformément à NCS				
	300 mm x 100 mm	8	Pcs	_____
	500 mm x 150 mm	71	Pcs	_____
	500 mm x 150 mm	47	Pcs	_____
Régulateur de débit fixe CAV Marque : TROX ou similaire Type : EN Marque proposée : Type proposé : Régulateurs de débit rectangulaires pour systèmes à débit constant, mécaniques autonomes, sans énergie auxiliaire, convenant pour le soufflage et la reprise, disponibles dans 19 dimensions nominales. L'unité prête à être mise en service est constituée du caisson contenant un clapet de réglage avec paliers lisses à faible frottement, des soufflets, un disque à came externe avec ressort à lames. Les régulateurs de débit sont réglés en usine sur un débit de référence. Niveau sonore mesuré selon la norme DIN				
	250 mm x 150 mm-250 mm x 150 mm	4	Pcs	_____
	300 mm x 250 mm-300 mm x 250 mm	1	Pcs	_____
	350 mm x 250 mm-350 mm x 250 mm	1	Pcs	_____
	400 mm x 300 mm-400 mm x 300 mm	1	Pcs	_____
	450 mm x 250 mm-450 mm x 250 mm	4	Pcs	_____
	500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	7	Pcs	_____
	450 mm x 200 mm-450 mm x 200 mm	1	Pcs	_____
	450 mm x 300 mm-450 mm x 300 mm	1	Pcs	_____
	500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	5	Pcs	_____
	500 mm x 300 mm-500 mm x 300 mm	1	Pcs	_____
	550 mm x 200 mm-550 mm x 200 mm	1	Pcs	_____
	550 mm x 300 mm-550 mm x 300 mm	4	Pcs	_____
	250 mm x 150 mm-250 mm x 150 mm	4	Pcs	_____
	300 mm x 250 mm-300 mm x 250 mm	1	Pcs	_____
	350 mm x 250 mm-350 mm x 250 mm	1	Pcs	_____
	400 mm x 300 mm-400 mm x 300 mm	2	Pcs	_____
	450 mm x 200 mm-450 mm x 200 mm	2	Pcs	_____
	450 mm x 250 mm-450 mm x 250 mm	4	Pcs	_____
	500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	6	Pcs	_____
	550 mm x 200 mm-550 mm x 200 mm	1	Pcs	_____
	650 mm x 200 mm-650 mm x 200 mm	1	Pcs	_____
	500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	8	Pcs	_____
	500 mm x 300 mm-500 mm x 300 mm	1	Pcs	_____



Amortisseur de bruit rectangulaire, Air neuf Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 7'900 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa	1	Pcs		
Amortisseur de bruit rectangulaire, Air neuf Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 7'400 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa	1	Pcs		

Amortisseur de bruit rectangulaire, Air pulsé Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 34'250 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa		1 Pcs		
Amortisseur de bruit rectangulaire, Air pulsé Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 32'000 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa		1 Pcs		



Amortisseur de bruit rectangulaire, Air repris Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 26'350 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa	1	Pcs		
Amortisseur de bruit rectangulaire, Air repris Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 24'600 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa	1	Pcs		

Clapet coupe-feu - Rectangulaire : Marque: Trox-Hesco ou similaire Type: FKS-EU-2 (jusqu'à ht 200 mm) FK-EU-2 (au-dessus de ht 200 mm) Marque proposée : Type proposé : Matériel : acier Clapet coupe-feu de construction rigide en tôle d'acier galvanisé Sendzimir, reconnu par l'AEAI, avec système de sécurité intégré. La classe de résistance au feu est EI90 et doit correspondre au moins au degré coupe-feu de la paroi traversée. Portillon de visite pour contrôle de l'action du clapet. Dispositif de déclenchement thermoélectrique (>72°C). Raccordement électrique à 2 fils. Le fonctionnement du clapet coupe-feu avec servomoteur à ressort de rappel permet la commande à distance et/ou le déclenchement par un détecteur de fumée adapté. Le clapet coupe-feu se compose de : - Clapet coupe-feu - Servomoteur avec ressort de rappel 230 V - Déclencheur thermoélectrique - 1 contact début de course - 1 contact fin de course Alimentation 230 V Centrale de communication Easy bus				
550 mm x 700 mm-550 mm x 700 mm	2	Pcs	_____	_____
550 mm x 700 mm-550 mm x 700 mm	1	Pcs	_____	_____
700 mm x 550 mm-700 mm x 550 mm	1	Pcs	_____	_____
200 mm x 150 mm-200 mm x 150 mm	1	Pcs	_____	_____
250 mm x 150 mm-250 mm x 150 mm	8	Pcs	_____	_____
250 mm x 500 mm-250 mm x 500 mm	1	Pcs	_____	_____
300 mm x 250 mm-300 mm x 250 mm	1	Pcs	_____	_____
350 mm x 250 mm-350 mm x 250 mm	2	Pcs	_____	_____
400 mm x 300 mm-400 mm x 300 mm	2	Pcs	_____	_____
450 mm x 200 mm-450 mm x 200 mm	2	Pcs	_____	_____
450 mm x 250 mm-450 mm x 250 mm	8	Pcs	_____	_____
450 mm x 300 mm-450 mm x 300 mm	4	Pcs	_____	_____
500 mm x 200 mm-500 mm x 200 mm	1	Pcs	_____	_____
500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	11	Pcs	_____	_____
550 mm x 200 mm-550 mm x 200 mm	4	Pcs	_____	_____
550 mm x 250 mm-550 mm x 250 mm	2	Pcs	_____	_____
800 mm x 500 mm-800 mm x 500 mm	1	Pcs	_____	_____
900 mm x 500 mm-900 mm x 500 mm	2	Pcs	_____	_____
1450 mm x 900 mm-1450 mm x 900 mm	3	Pcs	_____	_____
450 mm x 200 mm-450 mm x 200 mm	1	Pcs	_____	_____
450 mm x 300 mm-450 mm x 300 mm	1	Pcs	_____	_____
500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	10	Pcs	_____	_____
500 mm x 300 mm-500 mm x 300 mm	1	Pcs	_____	_____
550 mm x 200 mm-550 mm x 200 mm	1	Pcs	_____	_____
550 mm x 300 mm-550 mm x 300 mm	4	Pcs	_____	_____
700 mm x 350 mm-700 mm x 350 mm	1	Pcs	_____	_____
200 mm x 150 mm-200 mm x 150 mm	1	Pcs	_____	_____
250 mm x 150 mm-250 mm x 150 mm	8	Pcs	_____	_____
250 mm x 500 mm-250 mm x 500 mm	1	Pcs	_____	_____
300 mm x 250 mm-300 mm x 250 mm	1	Pcs	_____	_____
350 mm x 250 mm-350 mm x 250 mm	2	Pcs	_____	_____
400 mm x 300 mm-400 mm x 300 mm	2	Pcs	_____	_____
450 mm x 200 mm-450 mm x 200 mm	3	Pcs	_____	_____
450 mm x 250 mm-450 mm x 250 mm	8	Pcs	_____	_____

	450 mm x 300 mm-450 mm x 300 mm	4	Pcs	_____	_____
	500 mm x 200 mm-500 mm x 200 mm	1	Pcs	_____	_____
	500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	10	Pcs	_____	_____
	550 mm x 200 mm-550 mm x 200 mm	5	Pcs	_____	_____
	550 mm x 250 mm-550 mm x 250 mm	2	Pcs	_____	_____
	650 mm x 200 mm-650 mm x 200 mm	1	Pcs	_____	_____
	800 mm x 500 mm-800 mm x 500 mm	1	Pcs	_____	_____
	900 mm x 500 mm-900 mm x 500 mm	2	Pcs	_____	_____
	1450 mm x 900 mm-1450 mm x 900 mm	3	Pcs	_____	_____
	450 mm x 300 mm-450 mm x 300 mm	1	Pcs	_____	_____
	500 mm x 250 mm-500 mm x 250 mm	13	Pcs	_____	_____
	500 mm x 300 mm-500 mm x 300 mm	1	Pcs	_____	_____
	700 mm x 350 mm-700 mm x 350 mm	1	Pcs	_____	_____
		147			
Total	Accessoires, instruments			Total	_____
CFC 244.C.3	Organes de réglages et de mesures				
	Généralités : Commande et régulation du monobloc fournies par entreprise de régulation y compris mise en service des convertisseurs de fréquence. L'entreprise de ventilation participe à la mise en service des monoblocs et au contrôle avec l'entreprise de régulation des organes motorisés de type CAV et clapets coupe-feu, y compris à l'étiquetage provisoire de ces équipements. Ci-dessous est détaillé l'ensemble des périphériques à poser par l'entreprise de ventilation pour les monoblocs : •Une sonde de température/hygrométrie air neuf •Un servomoteur clapet d'air neuf •Un pressostat filtre air neuf (x2) •Un thermostat antigel •Un hygrostat de sécurité •Une sonde de température/hygrométrie air pulsé •Une sonde de température/hygrométrie air repris •Un pressostat filtre air repris •Un servomoteur clapet air rejeté •Sondes CO2 air repris (nombre dépendant de l'installation) •etc. Cette liste est donnée à titre d'exemple et s'adaptera au besoin de chaque monobloc. Tous ces périphériques sont fournis par l'AdB. Seules les sondes d'ambiance installées sur les parois (plâtre ou béton) seront posées par l'entreprise d'électricité. Les différents câblages seront réalisés par le lot électricité. La continuité de liaison équipotentielle pour la mise à la terre des appareils, assurée par le lot ventilation sera effectuée à l'aide d'un câble d'une section minimale de 16 mm².				
	Pose des éléments MCR	1	ens	_____	_____
Total	Organes de réglages et de mesures			Total	_____

CFC 244.C.5	Transport, montage				
	Montage •Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. •Surveillance des travaux. •Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. •Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. •Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. •Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. •L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. •L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. •Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. •Purge de l'installation. Temps de montage:.....jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Transport •Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. •Déchargement et mise en place. •Evacuation des emballages et tri des déchets. •Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
Total	Transport, montage			Total	

CFC 244.C.6	Isolations				
	Isolation thermique - 100mm Dimensions : les mesures indiquées pour l'isolation des gaines sont basées sur la section des gaines sans tenir compte d'une majoration pour les coudes, téés, chevauchement, etc. Les parties qui dépassent, doivent être munies de capes. Les qualités d'isolation devront répondre aux prescriptions du MoPec. Marque proposée : Type proposé :				
	Gaines rectangulaires, air neuf				
	Total	440	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	0	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	0	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	0	%		
	Isolation thermique - 30mm Dimensions : les mesures indiquées pour l'isolation des gaines sont basées sur la section des gaines sans tenir compte d'une majoration pour les coudes, téés, chevauchement, etc. Les parties qui dépassent, doivent être munies de capes. Les qualités d'isolation devront répondre aux prescriptions du MoPec. Marque proposée : Type proposé :				
	Gaines rectangulaires, air pulsé				
	Total	3060	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	0	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	0	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	0	%		
	Isolation protection feu EI60 Épaisseur minimale 60 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium pour gaines rectangulaires. Épaisseur minimale 100 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium en deux couches (50 + 50 mm) pour les gaines circulaires. Sécurisée mécaniquement avec des Stic-Clips ou des boulons de retenue soudés, l'enveloppe sera tenue par un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A). Les liaisons horizontales et verticales sont fixées avec une bande en alu résistant au feu. Les parties qui dépassent doivent être munies de capes adaptées.				
	Gaines rectangulaires				
	Total	50	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 244.C	Installation monobloc monoblocs dépôts 1 & 2			TOTAL	

CFC 244 Installations de ventilation

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 244.D	Installation monoblocs accueil - espace repos				
CFC 244.D.0	Appareils				
	Monobloc double flux -accueil Marque : Systemair Type : Topvex FSU Modèle : TR15-L-HWH Localisation : INTERIEUR Marque proposée : Type proposé : Dimensions brutes d'emprise du monobloc, selon fiche technique de pré-sélection du fournisseur SYSTEMAIR, sujet à être modifié en fonction de l'équipement validé et commandé : Longueur : 1'284 mm Largeur : 752 mm Hauteur (yc pieds) : 1'320 mm Classe d'étanchéité L : Ponts thermique TB : Isolation thermique T : Système double flux cadre extérieur de construction très stable, en profils d'acier creux, isolés à l'intérieur et cadre intérieur de construction coulissante, en tôle d'acier zinguée. Angles du monobloc prêts à recevoir des anneaux de transport. Couvercle double paroi, en tôle d'acier zinguée. Isolation intérieure. Equipé d'un joint à double lèvre. Couvercle de révision à griffes de fermeture rapide, les autres couvercles équipés de fermetures rapides à carrer. Construction sans pont de froid.	1	Pcs		

	EQUIPEMENT : · 2 Manchettes souples isolées pleine section, avec cadres et contre-cadres à l'aspiration et au refoulement. · 1 Récupérateur à plaque · 1 Registre d'isolement étanche · 1 Caisson de filtration d'air repris ePM10 60% avec manomètre, verrouillage étanche à poignées de serrage. · 1 Caisson de filtration d'air pulsé ePM1 60% avec manomètre, verrouillage étanche à poignées de serrage. · 1 Caisson moto-ventilateur à reprise d'air à courant continu avec unité de commutation électronique. · 1 Caisson moto-ventilateur à pulsion d'air à courant continu avec unité de commutation électronique. Débit d'air : 500 m³/h Pression externe : 150 Pa Y compris : · 2 jeux filtres classe ISO Coarse G4 pour phase chantier, · 1 manomètres, · 2 cadres de raccordement pleine section, · 1 châssis support en aluminium profilé avec pieds réglables et amortisseurs de vibration, hauteur = 350 mm. · Panneaux acoustiques laine minérale et Idikel pour atténuation 24 dB à 250 Hz. Commande et régulation intégrée. L'entreprise de ventilation participe aux mis+B9es en service de ces équipements, et doit prévoir la pose de l'ensemble des appareils de régulation. Le montage sur site peut être effectué par l'entreprise ou par le fournisseur. Le fournisseur doit cependant garantir la bonne réalisation du montage et l'étanchéité avant la mise en service de l'appareil. Y compris mise en service				
	Fonctions : •Filtrage d'air •Récupération de chaleur rotatif •Chauffage / refroidissement •Acheminement d'air Vitesse de passage : max. 2 m/s (selon MOPeC) Conditions ambiantes Temp. pulsion été :26°C +/- 2°C Temp. pulsion hiver :21°C +/- 2°C				
	Composition de la machine : Air fourni •Manchettes souples isolées pleine section, avec cadres et contre-cadres à l'aspiration et au refoulement. •Caisson clapet air neuf isolé, étanche par joints caoutchouc sur les lamelles. •Caisson de filtration de l'air neuf cellules à poches de type longue durée à faibles pertes de charges. Classe ISO Coarse G4 60% avec manomètre Dwyer, verrouillage étanche à poignées de serrage. Pertes de charge : kPa •Caisson de filtration de l'air neuf cellules à poches de type longue durée à faibles pertes de charges. Classe ePM1 60% avec manomètre Dwyer, verrouillage étanche à poignées de serrage. Pertes de charge : kPa				

•Section d'échangeur de chaleur à plaque, avec by-pass. Pertes de charge : kPa Hiver Débit d'air extérieur : 500 m³/h Débit d'air évacué : 500 m³/h Entrée d'air AN : -10°C / 90% Entrée d'air AR : 21°C +/- 2°C Rendement de récup. Proposé : 80 % Puissance de récup. Proposée : kW Été Débit d'air extérieur : 500 m³/h Débit d'air évacué : 500 m³/h Entrée d'air AN : 34.0 °C / 40 % Entrée d'air AR : 26.0 °C +/- 2°C non garantie Rendement de récupération proposé : 80 % Puissance de récupération proposée : kW				
•Caisson moto-ventilateur de pulsion d'air. Moteur EC à entraînement direct avec régulation de vitesse. Système entièrement câblé, avec isolants anti-vibration en caoutchouc. Débit d'air :500 m³/h Pression externe :150 Pa Puissance proposée : kW Rendement proposé :% Intensité proposée :A				
•Caisson de chauffage avec échangeur de chaleur à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Le fonctionnement normal de la batterie assurera une température de sortie de batterie chaude à 21°C +/- 2°C Débit d'air :500 m³/h Entrée d'air :°C Sortie d'air :21.0°C Médium :35 / 30 ° C Puissance proposée :kW Pertes de ch. proposées : kPa Débit d'eau proposé : l/h •Caisson grille antigel avec grille extractible.				

	•Caisson de refroidissement avec échangeur de froid à lamelles en tubes de cuivre sur cadre-support et ailettes en aluminium, raccords à filetage extérieur. Passages étanchés par des rosaces en caoutchouc. Pose et dépose latéralement par coulissement de l'échangeur sur des glissières, avec cloisonnement évitant les fuites. Pression de service admissible 6 bars. Le fonctionnement normal de la batterie assurera une température de sortie de batterie froide à 26°C +/- 2°C Débit d'air :500 m³/h Entrée d'air :.....°C Sortie d'air :26.0°C Médium :6 / 12 ° C Puissance proposée :.....kW Pertes de ch. proposées : kPa Débit d'eau proposé : l/h •Séparateur de gouttelettes				
	Air rejeté •Manchettes souples isolées pleine section, avec cadres et contre-cadres à l'aspiration et au refoulement. •Caisson clapet air repris étanche par joints caoutchouc sur les lamelles et moteur de registre avec ressort de rappel. •Caisson de filtration de l'air repris cellules à poches du type longue durée. Classe ePM1 60% avec manomètre Dwyer, verrouillage étanche à poignées de serrage. Pertes de charge : kPa •Caisson moto-ventilateur de pulsion d'air. Moteur EC à entraînement direct avec régulation de vitesse. Système entièrement câblé, avec isolants anti-vibration en caoutchouc. Débit d'air :500 m³/h Pression externe :150 Pa Puissance proposée :..... kW Rendement proposé :.....% Intensité proposée :.....A				
	Y compris : •1 jeu de filtres supplémentaire pour phase chantier, •1 jeu de filtres classe ePM1 60% pour phase chantier, •1 jeu de filtres classe ISO Coarse G4 à installer en fin de chantier, •1 jeu de filtres classe ePM1 60% à installer en fin chantier, •1 jeu de filtres classe ISO Coarse G4 de réserve, •1 jeu de filtres classe ePM1 60% de réserve, •3 manomètres, •2 cadres de raccordement pleine section, •1 châssis support en aluminium profilé avec pieds réglables et amortisseurs de vibration, hauteur = 170 mm. Commande et régulation fournies par entreprise de régulation. L'entreprise de ventilation participe aux mises en service de ces équipements, et doit prévoir la pose de l'ensemble des appareils de régulation. •Y compris mise en service				

	Le coffret de régulation est placé sur l'appareil. Le coffret raccorde, disjoncteurs, transformateur 24V DC et l'automate Access centrale. Sur site, l'alimentation électrique doit être raccordée au coffret. Les protections électriques spécifiques aux réglementations locales restent. La coupure de proximité de la centrale n'est pas livrée en standard.				
	Régulateur Access Le régulateur CU27-C2 WiFi est optimisé pour les centrales de traitement d'air compactes et fournit 27 E/S physiques, dispose d'une communication sans fil intégrée (WiFi et Bluetooth), prend en charge la GTC et le SCADA et supporte la communication Modbus et BACnet. Tous les connecteurs pour les composants externes sont clairement identifiés et regroupés pour faciliter la connexion des composants et accessoires externes.				
	Interface utilisateur Il est possible d'accéder à la centrale de traitement d'air via le panneau de commande NaviPad en option ou en utilisant l'Access Connect (App) disponible pour Android et IOS sur les smartphones et les tablettes en combinaison avec la communication sans fil intégrée. Il est également possible d'utiliser un navigateur web sur un ordinateur ou un appareil mobile. Pour une expérience optimale, il est recommandé d'utiliser un écran d'au moins 7 pouces. Le NaviPad est disponible en option. Le NaviPad est doté d'un écran tactile IPS de 7 pouces. L'indice de protection du NaviPad est IP 54, mais il n'est pas prévu pour un montage à l'extérieur. La communication entre le NaviPad et le régulateur dans le coffret est possible avec un maximum de 100 mètres de câble. L'installateur doit utiliser un câble de réseau local Ethernet (CAT5/6) standard pour l'extension. NaviPad est livré en standard avec un câble de connexion de 3 mètres. L'interface utilisateur graphique de NaviPad et d'Access Connect (App) offre à l'utilisateur une gamme complète de possibilités de vue d'ensemble, de mise en service et de configuration. L'utilisateur final peut démarrer/arrêter l'unité, ajuster la température, vérifier les données de fonctionnement et visualiser le synoptique. Le système Access est préparé pour Systemair Connect, un service cloud facile à utiliser qui offre une vue d'ensemble et une accessibilité complètes aux centrales de traitement d'air des clients. L'abonnement au service permet un accès global pour la surveillance du système. Il permet également l'agrégation de plusieurs systèmes de contrôle sous un seul compte et de servir de remplacement au système BMS très basique.				
	Appareil placé au 1er étage dans le local réduit				
Total	Appareils			Total	

CFC 244.D.1	Conduites				
	Gaines circulaires : Fabricant : Exécution en section ronde y compris fixations (anti-vibration), matériel d'étanchéité et pièces de connexion. Exécution : Basse pression Matériel : Tôle galvanisé sendzimir Etanchéité : Selon norme Eurovent2/2 classe B				
	ø 100 mm	12	ml		
	ø 125 mm	8	ml		
	ø 160 mm	18	ml		
	ø 200 mm	4	ml		
	ø 250 mm	30	ml		
	Supplément étanchéité et de fixation	.....	%		
	Supplément pour raccords et articles	1	ens		
	Ensemble des supportages des gaines en acier promatisé Y compris colliers, pinces d'ancrage, raccords rapides, tiges filetées, tubes taraudés, plaques de base, tampons d'ancrage, visseries.				
	Gaine PPs , sortie hotte future du local restauration 6 ème étage				
	Conduite PPs ø 200 mm	4	ml		
	Coudes 90°C	2	Pcs		
	Manchon	2	Pcs		
	Clapet manuel	1	Pcs		
	Bouchon	2	Pcs		
	Y compris matériel de soudure				
	Costière - Circulaire :				
	Pièce de sortie passage de toiture avec plaque de collage, et supportage de la tourelle				
	ø 250 mm	2	Pcs		
	Trappe de visite Trappe de visite pour conduits circulaires ou rectangulaire. Un joint néoprène assure l'étanchéité. Trappe Acier galvanisé Bouton de verrouillage Polyamide. Tige fileté Acier zinc. Joint Néoprène. Marque : Lindab ou similaire Type : IPF / IPLR Trappes à répartir judicieusement sur le réseau afin d'assurer l'accès pour le nettoyage sur l'ensemble des gaines.	6	Pcs		
Total	Conduites			Total	

CFC 244.D.2	Accessoires, instruments				
	Prise d'air en toiture type chapeau à lamelles Marque : Lindab ou similaire Type : VHL Marque proposée : Type proposé : Chapeau de toiture circulaire à ventelles pour la prise d'air ou le rejet en acier galvanisé ou peint. Y compris brides de fixation, passage de dalle de toiture étanche avec collerette pour reprise d'étanchéité. Hauteur minimale de tôle lisse sous les ventelles de 400 mm au-dessus du niveau fini de toiture. Diamètre 200 mm	1	Pcs		
	Sortie en toiture type chapeau biconique Marque : Lindab ou similaire Type : HN Marque proposée : Type proposé : Chapeau de toiture pour le rejet d'air. L'air est éjecté vers le haut. Chapeau en acier galvanisé (ou en alu-zinc, en inox, en cuivre) muni d'un grillage anti-volatile sur l'ouverture et d'un collecteur d'eau intérieur afin de recueillir l'eau de pluie ou la neige, qui est drainée hors du chapeau par un tuyau d'évacuation. Ce tuyau peut résister à des températures comprises entre -45 et + 65 ° C. Muni d'une connexion directe sur un conduit. Manchette pour surélévation à 40 cm au-dessus du niveau fini de la toiture. Y compris passage de dalle de toiture étanche avec collerette pour reprise d'étanchéité. Diamètre 200 mm	1	Pcs		
	Soupape d'air soufflée Marque : SCHAKO ou similaire Type : STZ-Z Marque proposée : Type proposé : La soupape de ventilation est équipée d'un joint en mousse sur tout le pourtour qui garantit un bon positionnement ainsi qu'une étanchéité fiable de la bouche Une collerette de montage est livrée pour faciliter le montage de la soupape de ventilation. Cette collerette de montage est fixée au plafond à l'aide de vis. La soupape de ventilation est montée à la collerette de montage à l'aide d'une fermeture à baïonnette. Le débit d'air souhaité est ajusté en faisant tourner le disque. La régulation du débit d'air est protégée par un contre-écrou. Finition et couleur au choix de l'architecte ø 125 mm	10	Pcs		

	Soupape d'air extrait Marque : SCHAKO ou similaire Type : STZ-A Marque proposée : Type proposé : La soupape de ventilation est équipée d'un joint en mousse sur tout le pourtour qui garantit un bon positionnement ainsi qu'une étanchéité fiable de la bouche Une collerette de montage est livrée pour faciliter le montage de la soupape de ventilation. Cette collerette de montage est fixée au plafond à l'aide de vis. La soupape de ventilation est montée à la collerette de montage à l'aide d'une fermeture à baïonnette. Le débit d'air souhaité est ajusté en faisant tourner le disque. La régulation du débit d'air est protégée par un contre-écrou. Finition et couleur au choix de l'architecte				
	ø 100 mm	4	Pcs	_____	_____
	ø 125 mm	6	Pcs	_____	_____
	Amortisseur de bruit rectangulaire, Air neuf Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 500 m³/h Longueur : mm Largueur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa				
		1	Pcs	_____	_____

Amortisseur de bruit rectangulaire, Air rejeté Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 500 m³/h Longueur : mm Largeur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa				
Amortisseur de bruit rectangulaire, Air pulsé Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 500 m³/h Longueur : mm Largeur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa				

Amortisseur de bruit rectangulaire, Air repris Silencieux à baffles montés avec profilé de cadre en forme de buses et avec plaque de fibres minérales recouverte de soie de verre non dégradable - poids spécifique > 30 kg/m³, selon DIN 4102 A2 non combustible. Boîtier de conduit en tôle d'acier galvanisée de 1,0 mm avec joint serti étanche à l'air. Pression intérieure maximale jusqu'à 1000 Pa. Avec profilé Metu M 30 des deux côtés. Fabriqué selon les consignes d'hygiène VDI 6022. Le cadre des baffles est en tôle d'acier galvanisée. Testé par TÜV selon VDI 6022 feuille 1 + 2 et DIN 1946 feuille 2. Marque : Schako ou similaire Amortisseur de bruit Type : Laine de verre - MWS Marque proposée : Type proposé : Type : Débit : 500 m³/h Longueur : mm Largeur : mm Hauteur : mm Atténuation acoustique (250 Hz) : 30 dB Bruit généré amortisseur max : Lwa 30 dB(A) Pertes de charges max : 15 Pa				
Clapet coupe-feu - Circulaire : Marque : Troc ou similaire Type : FKRS-EU-2 (jusqu'à Ø315) FKR-EU-2 (au-delà du Ø315) Marque proposée : Type proposé : Matériel : acier inoxydable, y compris axe de clapet. Clapet coupe-feu de construction rigide en tôle d'acier inoxydable, reconnu par l'AEAI, avec système de sécurité intégré. La classe de résistance au feu est EI90 et doit correspondre au moins au degré coupe-feu de la paroi traversée. Portillon de visite pour contrôle de l'action du clapet. Dispositif de déclenchement thermoélectrique (>72°C). Raccordement électrique à deux fils. Le fonctionnement du clapet coupe-feu avec servomoteur à ressort de rappel permet la commande à distance et/ou le déclenchement par un détecteur de fumée adapté. Le clapet coupe-feu se compose de : - Clapet coupe-feu - Servomoteur avec ressort de rappel 230 V - Déclencheur thermoélectrique - 1 contact début de course - 1 contact fin de course Alimentation 230 V Centrale de communication Easy bus				
ø 250 mm	4	Pcs		
Costière - Circulaire : Pièce de sortie passage de toiture avec plaque de collage, et supportage de la tourelle				
ø 250 mm	2	Pcs		

	Clapet de dosage motorisé étanche circulaire flux d'air : Marque :Troc ou similaire Type : AK Marque proposée : Type proposé : Registres de fermeture circulaires d'isolement. Manchette avec rainure pour joint à lèvres, position du volet de réglage indiquée à l'extérieur au niveau de l'extension de l'axe. Fuite d'air, clapet fermé, conforme à la norme EN 1751, classe 4 (dimensions nominales 100, 125 et 160 classe 3). Fuite d'air du caisson/virole conforme à la norme EN 1751, classe C. Exécution du clapet et de l'axe en acier inoxydable, joint du clapet en matière plastique et palier lisse en polyuréthane. Levier de commande motorisable 24V 4 fils				
	ø 100 mm	2	Pcs		
	ø 125 mm	2	Pcs		
	ø 160 mm	4	Pcs		
	ø 250 mm	2	Pcs		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 244.D.3	Organes de réglages et de mesures				
	Généralités : Commande et régulation du monobloc fournies par entreprise de ventilation y compris mise en service des convertisseurs de fréquence. L'entreprise de ventilation participe à la mise en service des monoblocs et au contrôle avec l'entreprise de régulation des organes motorisés de type CAV et clapets coupe-feu, y compris à l'étiquetage provisoire de ces équipements. Ci-dessous est détaillé l'ensemble des périphériques à poser par l'entreprise de ventilation pour les monoblocs : •Sondes •Un servomoteur clapet d'air neuf •Un pressostat filtre air repris •Un servomoteur clapet air rejeté •etc. Seules les sondes d'ambiance installées sur les parois (plâtre ou béton) seront posées par l'entreprise d'électricité. Les différents câblages seront réalisés par le lot électricité. La continuité de liaison équipotentielle pour la mise à la terre des appareils, assurée par le lot ventilation sera effectuée à l'aide d'un câble d'une section minimale de 16 mm².				
	Pose des éléments MCR	1	ens		
Total	Organes de réglages et de mesures			Total	

CFC 244.D.5	Transport, montage				
	Montage •Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. •Surveillance des travaux. •Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. •Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. •Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. •Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. •L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. •L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. •Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. •Purge de l'installation. Temps de montage:.....jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Transport •Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. •Déchargement et mise en place. •Evacuation des emballages et tri des déchets. •Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
Total	Transport, montage			Total	
CFC 244.D.6	Isolations				
	Isolation thermique - 100 mm Dimensions : les mesures indiquées pour l'isolation des gaines sont basées sur la section des gaines sans tenir compte d'une majoration pour les coudes, tés, chevauchement, etc. Les parties qui dépassent, doivent être munies de capes. Les qualités d'isolation devront répondre aux prescriptions du MoPec. Marque proposée : Type proposé :				
	Gaines circulaires				
	ø 250 mm	28	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%		
	Isolation thermique - 60 mm Dimensions : les mesures indiquées pour l'isolation des gaines sont basées sur la section des gaines sans tenir compte d'une majoration pour les coudes, tés, chevauchement, etc. Les parties qui dépassent, doivent être munies de capes. Les qualités d'isolation devront répondre aux prescriptions du MoPec. Marque proposée : Type proposé :				
	Gaines circulaires				
	ø 250 mm	45	m2		
	ø 200 mm	10	m2		
	ø 160 mm	5	m2		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%		

	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%	_____	_____
	Isolation thermique - 30 mm				
	Dimensions : les mesures indiquées pour l'isolation des gaines sont basées sur la section des gaines sans tenir compte d'une majoration pour les coudes, tés, chevauchement, etc.				
	Les parties qui dépassent, doivent être munies de capes. Les qualités d'isolation devront répondre aux prescriptions du MoPec.				
	Marque proposée :				
	Type proposé :				
	Gaines circulaires				
	ø 250 mm	30	m2	_____	_____
	ø 200 mm	31	m2	_____	_____
	ø 160 mm	32	m2	_____	_____
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%	_____	_____
	Isolation protection feu EI60				
	Épaisseur minimale 60 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium pour gaines rectangulaires.				
	Épaisseur minimale 100 mm laine de roche (masse spécifique min. 120 kg/m³) avec feuille d'aluminium en deux couches (50 + 50 mm) pour les gaines circulaires.				
	Sécurisée mécaniquement avec des Stic-Clips ou des boulons de retenue soudés, l'enveloppe sera tenue par un treillis de fils métalliques en acier inox (V2A).				
	Les liaisons horizontales et verticales sont fixées avec une bande en alu résistant au feu. Les parties qui dépassent doivent être munies de capes adaptées.				
	Gaines circulaires				
	ø 250 mm	10	m2	_____	_____
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, etc.	.....	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux	.....	%	_____	_____
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).	.....	%	_____	_____
Total	Isolations			Total	_____
Total CFC 244.D	Installation monoblocs accueil - espace repos			TOTAL	_____
Total CFC 244	Installations de ventilation			Total	_____

CFC 246 Installations de refroidissement

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.A	Primaires distribution de froid				
CFC 246.A.0	Appareils				
	Pompe de circulation, coté froid évaporateur PAC Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 65-210/2 A-F-A-BAQE-JWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 65 Débit : 54,3 m³/h (mode chaud) Hauteur de refoulement : 15 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 15°C PN : 16 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 3,0 kW Courant nominal : 5,8-34,8 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridges DN 65, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Pompe de circulation coté primaire froid Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE 50-290/2 A-F-A-BAQE-JWB Marque proposée : Modèle proposé : DN : 50 Débit : 23,5 m³/h (mode froid) Hauteur de refoulement : 25 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 15°C PN : 16 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF Tension d'alimentation : 3 x 380-500 V Puissance nominal : 3,0 kW Courant nominal : 5,8-4,8 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-brides DN 50, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.	1	ens		
Total	Appareils			Total	

CFC 246.A.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	10	ml		
	DN 125	30	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.A.2	Accessoires, instruments				
	Amortisseur de vibration Torgen, Type Bebop PN16 y compris raccords démontables ou contre-bridés, vis et joints. Marque proposée : Modèle proposé :				
	DN 125	2	pcs		
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 125	8	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de ¾" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 125	4	pcs		
	Compteur d'énergie: réseau froid primaire 23.5 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 125 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 15 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 125, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun				
		1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	6	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	6	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	10	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	4	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointe de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord 1/2" PN 16	1	ens		
	Robinets de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	1	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Séparateur d'air pour microbulles. A prévoir sur les retour d'alimentation des réseaux de distribution. Marque proposée : IMI Type proposé : ZEPARO G-FORCE DN 125 Quelle que soit la taille de l'application, la gamme Zeparo propose une solution complète et fiable lors de la présence d'air et de boues dans les installations de chauffage et d'eau glacée, de la purge initiale jusqu'à l'élimination des plus petites particules de magnétite. Le séparateur Helistill hélicoïdal donne à ces produits un rendement exceptionnel. Les séparateurs Zeparo Industrial (ZI) ont été spécialement développés pour répondre aux exigences des grandes installations et dans le but précis de concevoir un système exempt d'air ou de boues évitant l'utilisation de filtres qui s'obstruent et qui doivent être régulièrement changés.	1	ens		
	Vase d'expansion, réseau primaire froid Unité de commande Vase d'expansion, réseau chaud Volume de l'installation : 4,5 m³ eau Hauteur statique : 15 m Températures de fonctionnement chauffage : 50/40°C L'entreprise devra recalculer et vérifier ces données lors de l'exécution, et les soumettre pour validation. Maintien de pression précis à ± 0.1 bar. 1 compresseur. Bloc vanne avec 1 vanne de décharge et soupape de sécurité. Marque : IMI ou équivalent Type : Compresse C 2.1-80 S connect ou équivalent Pression max. autorisée : 5 bars Pression min. autorisée : 0 bar Largeur : 603 mm Hauteur: 1107mm Profondeur : 481 mm Masse : 39 Kg Puissance électrique : 0.3 kW et module de communication pour reprise d'information sur supervision du bâtiment	1	ens		
	Vase Supplémentaire Marque : IMI ou équivalent Type :Compresse CD 80.4 Temp. max. autorisée :120 °C Temp. min. autorisée :-10 °C Temp. max. autorisée vessie :70 °C Temp. min. autorisée vessie :5 °C Pression max. autorisée :6 bar Pression min. autorisée :0 bar Volume de contenance :400 litres Diamètre :636 mm Hauteur :346 mm Masse :16 Kg	1	ens		
	Mise en service pour vase d'expansion	1	ens		
	Manomètre et robinet à poussoir.	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable. Marque : IMI Type : DSV 20-2,0 DGH	1	pcs	_____	_____
	Le ballon tampon. Ballons tampon fabriqués en Allemagne selon les spécifications des normes DIN 4753 EN 12897				
	Caractéristiques Techniques du ballon tampon 3000 litres -Réservoir en acier qualité S235JR+AR -Acier brut à l'intérieur, apprêt à l'extérieur -Pression de service max. 4 bar -Température de service max. 95°C -Isolation de haute qualité sans CFC, 100mm avec tôle d'aluminium de protection	1	pcs	_____	_____
	Dimensions du ballon tampon 3000 litres Volume total du ballon tampon : 2960 litres Diamètre avec isolation (sans isolation) : 1250 (1450) mm Hauteur : 2710 mm Diagonale de basculement : 2760 mm T° Max. /P max. 20°C/3bar 4 Piquages, DN 125 à bride 3 prises avec doigt de gant 1/2" Poids environ 350 kg				
Total	Accessoires, instruments			Total	_____
CFC 246.A.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs	_____	_____
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	2	pcs	_____	_____
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	4	pcs	_____	_____
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens	_____	_____
	Étiquetage des périphériques	1	ens	_____	_____
Total	Régulation			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.A.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.	1	ens		
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.A.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions tôles Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	10	ml		
	DN 125	30	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armaflex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. - Pompes-circulateurs en ligne : - Armatures :				
	- Pompe : - DN : 50 mm	1	pcs		
	- Vanne de régulation : - DN : 125 mm	2	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 125 mm	8	pcs		
	- Vanne de réglage : - DN : 125 mm	4	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
CFC 246.A.7	Installations spéciales				
	Remplissage des réseaux d'eau selon les exigences de qualité d'eau de la norme SICC BT102-01	30	m3		
Total	Installations spéciales			Total	
Total CFC 246.A	0			Total	

CFC 246 Installations de refroidissement

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.B	Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2				
CFC 246.B.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 70 Pa/m Tube :				
	DN 20	4	ml		
	DN 80	26	ml		
	DN 125	40	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	
CFC 246.B.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 80	6	pcs		
	DN 125	2	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 80	2	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Compteur d'énergie: réseau froid monobloc dépôt 1 10.8 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 80 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 15 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 80, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Compteur d'énergie: réseau froid monobloc dépôt 2 10,0 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 80 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 15 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 80, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/2"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	2	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	4	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	8	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	1	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16	1	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	4	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 246.B.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	2	pcs		
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	4	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.B.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.B.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions tôles Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	4	ml		
	DN 80	26	ml		
	DN 125	40	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armalex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. - Armatures : - Vanne d'arrêt: - DN : 125 mm - Vanne d'arrêt: - DN : 80 mm - Vanne d'équilibrage: - DN : 80 mm - Compteur d'énergie: - DN : 80 mm				
		4	pcs		
		4	pcs		
		2	pcs		
		2	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.				
		1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 246.B	Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2			Total	

CFC 246 Installations de refroidissement

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.C	Secondaires monobloc accueil - espace repos rez - mezzanine				

CFC 246.C.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	180	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
	Raccordement de ventilo-convecteur (prévu dans le CFC 242.H) :				
	- Local Repos	1	pcs		
	- Local Sécurité	2	pcs		
	- Local Accueil-S-S	3	pcs		
Total	Conduites			Total	

CFC 246.C.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œilletons taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-brides, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints				
	DN 32	4	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 32	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Compteur d'énergie: réseau statique statique 0,86 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 32 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 15 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 32, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens	_____	_____
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN32 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/4"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens	_____	_____
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens	_____	_____
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs	_____	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	2	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	2	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	4	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	4	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	4	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 246.C.3	Régulation				
	Pose pressostat de sécurité sur circuit hydraulique Installé par CVC fourni par MCR y compris fixations, ...	1	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam 1/2	4	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.C.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.C.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions tôles Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027$ W/m.K Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	20	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation PIR Finitions PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027$ W/m.K Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	160	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armaflex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. - Armatures :				
	- Vanne d'arrêt: - DN : 32 mm	4	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 32 mm	1	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 32 mm	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.				
		1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 246.C	Secondaires monobloc accueil - espace repos rez - mezzanine			Total	

CFC 246 Installations de refroidissement

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.D	Secondaires statique accueil - espace repos rez - mezzanine				

CFC 246.D.0	Appareils				
	Pompe de circulation Pompe en ligne à haut rendement avec régulation électronique intégrée de la puissance pour pression différentielle constante/variable. Présence de commandes manuelles à boutons pour pompe en/hors, choix du mode de régulation, réglage manuel (réglage fixe d'une vitesse de rotation par exemple), abaissement automatique, mode auto adaptatif. Marque: Grundfos ou équivalent Type: TPE3 40-240 S-A-F-A-BQQE-HYC ou équivalent Marque proposée : Modèle proposé : DN : 40 Débit : 20,4 m³/h Hauteur de refoulement : 15 mce type d'eau : eau claire Température max de l'eau : 19°C PN : 10 Matériaux corps de pompe : Fonte EN-GJL-250 ASTM class 35 Matériaux roue mobile : Composite PES+30% GF 3 x 380-500 V - 1,5 kW - 3,05 A Y compris possibilité de transmettre une alarme défaut, d'avoir le retour de marche et la libération à distance. Y compris contre-bridges DN 40, vis, boulons et joints. Y compris coque isolante.				
		1	pcs		
Total	Appareils			Total	

CFC 246.D.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	DN 20	80	ml		
	DN 32	180	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.D.2	Accessoires, instruments				
	Amortisseur de vibration Torgen, Type Bebop PN16 y compris raccords démontables ou contre-bridés, vis et joints. Marque proposée : Modèle proposé :				
	DN 80	2	pcs		
	Clapet de non-retour à soupape pour montage entre brides, à étanchéité métallique, dimension face-à face courte EN 558/49, centrage par le profil du corps, corps en laiton (DN 15-100, -30 °C à 250 °C) ou en fonte grise (DN 125-200, -10 °C à 250 °C), plaque en acier inoxydable (DN 15-100) ou cône en fonte grise (DN 125-200), non maintenable, étanchéité assurée par plaque ou cône chargé(e) ressort, guidage de la plaque ou du cône entre trois boulons-guide en acier inoxydable, DN 125-200 avec peinture extérieure bleu (similaire à RAL 5002), conception, fabrication, contrôle et marquage selon la Directive Équipement sous pression. Marque proposée : KSB Type proposé : BOA-RVK y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 100	1	pcs		
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 100	4	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré-réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 100	1	pcs		
	Compteur de chaleur pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus Et/Ou ModBus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur de chaleur sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire. Pour statistique : Mod-Bus RTU .	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Calculateur AMTRON SONIC D 65 25_300_FL N230 Compteur de chaleur compact à ultrasons avec interface M-BUS Raccordement à brides Pression nominale : PN 25 Longueur de montage : 300 mm Diamètre nominal : DN 65 Position de montage : horizontale et verticale Débit maxi : 50 m³/h Débit permanent : 25 m³/h Débit mini : 0,250 m³/h Valeur Kvs : 91,3 m³/h Perte de pression à : 75 mbars Plage de température : 5 à 150°C Alimentation : 230 V AC Position d'installation : Côté froid Sonde à câble Pt 500 séparée Section d'entrée : DN 65 Section de sortie : DN 65 Agrément MI-004 Y compris Matériel de montage pour compteur de chaleur, sondes, points de mesure énergie, set de montage et doigt de gants				
	Mise en service avec remise d'un procès-verbal de réception au maître de l'ouvrage.	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	2	pcs		
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle ¼, y compris manchon	2	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	8	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	1	ens		
	Kit manométrique avec manchon en acier noir, pour mesure du delta P en dehors de vanne (par exemple de part et d'autre d'une pompe). Marque proposée : Modèle proposé : Longueur : 30 mm Diamètre : DN 15 Composé de : - 2 vannes d'isolement - 1 Vanne à pointeau de marque WIKA, type 910.11, (forme B) référence 9095098 - 1 manomètre de marque WIKA ou Baumer diamètre : 100mm raccord ½" PN 16	1	ens		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs	_____	_____
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	1	ens	_____	_____
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens	_____	_____
CFC 246.D.3	Régulation				
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	1	pcs	_____	_____
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens	_____	_____
	Étiquetage des périphériques	1	ens	_____	_____
Total	Régulation			Total	_____

CFC 246.D.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens	_____	_____
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens	_____	_____
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens	_____	_____
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens	_____	_____
	Nettoyage final	1	ens	_____	_____
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	_____

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.D.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions tôles Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	20	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation PIR Finitions PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 32	160	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armaflex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium. - Pompes-circulateurs en ligne : - Armatures :				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - DN : 80 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 100 mm	4	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 100 mm	1	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 65 mm	1	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 246.D	Secondaires statique accueil - espace repos rez - mezzanine			Total	

CFC 246 Installations de refroidissement

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.E	Circuit champs sondes mode froid				
CFC 246.E.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 125	24	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	
CFC 246.E.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-bridés, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints				
	DN 125	8	6		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-bridés, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de 3/4" à 1"1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 125	2	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Échangeur de chaleur A plaques vissées démontables - 1.4401/0.4 mm, à contre-courant, joints NBR-P. Y compris socle, consoles et pieds pour fonctionnement et pose au sol. Y compris isolation thermique et protection tôle aluman. Marque : WT ou équivalent Type : Marque proposée : Type Proposé : Puissance : 230 kW Coefficient de transfert : W/(m².°C) Surface d'échange : m²	1	ens		
	Dimensions et poids : h x l x P = mm x mm x mm Poids à vide (rempli) : kg Côté chaud : Fluide : Eau claire Débit : 33,6 m³/h Température entrée : 45 °C Température sortie : 39 °C Pertes de charge max : 15 kPa Côté champ de sondes: Fluide : Eau claire Débit : 33,6 m³/h Température entrée : 24 °C Température sortie : 30 °C Pertes de charge max : 15 kPa Pression de service : PN 10 Classe : DIN2501 Matériau du bâti : S355J2 acier noir Emprise au sol : m² Y compris box isolation laine minérale 60 mm finition tôle en alu Bac de rétention inox à placer sous l'échangeur				

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Compteur d'énergie: réseau chaud champ de sondes 33.6 m3/h, montage sur retour Marque : GWF ou similaire Type : MC Marque proposée : Modèle proposé : Diamètre : DN 125 Pression de service max. : 16 bars Température max. : 50 °C Fluide : eau 2 joints inclus ----- Type sonde de température : Pt 500, technologie à deux fils Modèle de sonde de température : TF500, sonde à doigt de gant, 3m de câble Modèle : WPD FS Exécution du boîtier : DN 125, 225 mm Pression nominale / spécification de bride : 1 Caractéristiques de sortie 1er générateur d'impulsions Reed-R : RD022, i = 25 litres / emplacement sup. pour i = 250 litres, câble 3 m Caractéristiques de sortie 2e générateur d'impulsions Reed-R : pas d'interface de sortie Caractéristiques de sortie générateur d'impulsions Opto-OD : pas d'interface de sortie Numéro d'identification : 1 Identification du compteur : standard Marquage du point de mesure : aucun	1	ens		
	Accessoires : Carte d'option M-Bus / 2 sorties d'impulsions énergie Gabarit à bride avec joints DN80 225 mm PN16 bars Doigts de gants pour sondes 1/4"x140mm pour Ø 5,8mm adapté pour TF500 avec Ø 5,8mm Y compris entretoise pour Compteur d'énergie				
	Comptage d'énergie Pour reprise d'informations sur supervision du site (via M-Bus) avec possibilité de lecture instantanée de la puissance, du débit, des températures, de l'énergie consommée et du volume d'eau total. Tous les éléments du compteur d'énergie sont à poser par l'entreprise hydraulique. Les informations sur le câblage de l'ensemble sont de la responsabilité de l'entreprise hydraulique qui fournira les données à l'électricien dès que nécessaire.	1	ens		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques selon directives de l'ASH avec remise d'un procès-verbal de réception au Maître de l'ouvrage	1	ens		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	4	pcs		

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
	Prise de mesure / mamelon Type : Twinlok En laiton raccordement filetage mâle 1/4, y compris manchon	6	pcs		
	Manchons en acier 1/2" filetés , pour sondes, pressostats, etc... y compris pose des éléments de réglage.	10	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	4	ens		
	Robinet de vidange/remplissage à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette 1"	2	pcs		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	1	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	
CFC 246.E.3	Régulation				
	Pose du corps de vanne motorisée 2 voies et 3 voies Fourniture par le lot MCR Pose du servo moteur par le CVC Fourniture par le MCR	1	pcs		
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam 1/2	1	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.E.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.E.6	Isolations				
	Isolation en laine minérale finition tôle Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en laine minérale ou matelas inorganiques bruts liés au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier, doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée, épaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 150 kg/m3 Température d'application maximale : +250°C Conductivité thermique $\lambda < 0.040$ W/m.K Réaction au feu : A1 ; RF1 Point de fusion de la pierre : >1000°C En local technique et extérieur : - DN : 15 - ép. 40 mm - DN : 20-32 - ép. 50 mm - DN : 40-50 - ép. 60 mm - DN : 65-80 - ép. 80 mm - DN : 100-150 - ép. 100 mm - DN : 175-200 - ép. 120 mm - DN : 225-350 - ép. 140 mm - DN : 400-500 mm - ép. 160 mm				
	DN 20	2	ml		
	DN 125	24	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	- Vanne de régulation 2 voies: - DN : 125 mm - ép. 100 mm	1	pcs		
	- Vanne d'arrêt: - DN : 125 mm - ép. 50 mm	6	pcs		
	- Vanne d'équilibrage: - DN : 125 mm - ép. 100 mm	2	pcs		
	- Compteur d'énergie: - DN : 125 mm - ép. 100 mm	1	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 246.E	Circuit champs sondes mode froid			Total	

CFC 246 Installations de refroidissement

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.F	Refroidissement local IT				
CFC 246.F.0	Appareils				
	Local Sécurité :				
	Ventilo-convecteur carrossé taille basse pour montage plafonnier horizontal	2	pcs		
	Marque :AERTESI ou équivalent Type :ZEFIRO - LOW BODY Modèle :..... Marque proposée : Modèle proposé : Comprenant : - Moteur 6 vitesses dont 3 raccordées en usine, - Batterie 2 tubes chaud et eau glacée raccord à droite/gauche, - Filtre à la reprise. Vitesse de sélection : MED - Lw 40 dB(A) Débit air : m³/h Surface total local, estimation : 7 m2 Température ambiante : 26°C				
	Puissance froid sensible : 2000 W Puissance froid totale :..... kW Température fluide froid : 6 / 12 °C Débit de fluide : 287 l/h Reprise air : 26 / 50°C / % Sortie air : 18 °C Alimentation : 230 V / 1 / 50 Hz Puissance absorbée : W Intensité absorbée : A Dimensions : Prof. mm, larg. mm, haut. mm. Poids : kg Pression sonore :dB(A) à une distance de 1,5 mètre. Y compris : - Vanne 2 voies montée en usine. - Commutateur 3 vitesses + thermostat, Type Siemens RCC10, 2 tuyaux - Supports, fixations, plots anti vibratiles, ...				
Total	Appareils			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.F.1	Conduites				
	Conduites Tube bouilleurs et à gaz, noirs avec couche de fond. Conduites à souder entre elles. Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de soudure, pces de raccordement et coudes, 2 couches de peinture antirouille avec dégraissage préalable des tuyaux (rouge pour circuits de chauffage et gris pour circuits froid), chutes et accessoires divers. Pertes de charges maximum admissibles : 50 Pa/m Tube :				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	30	ml		
	Mise à longueur	15	%		
	Supplément pour articles de soudure, d'étanchéité et de fixation		%		
	Supplément pour raccords et articles de tuyauterie		%		
Total	Conduites			Total	
CFC 246.F.2	Accessoires, instruments				
	Vanne d'arrêt à papillon centré et œillets taraudés sans entretien, corps en fonte GS, PN16, papillon et tige en acier inoxydable, manchette et joint torique en EPDM, commande manuelle à levier et secteur cranté - vanne à volant si diamètre > DN 125, y compris contre-brides, vis, joints Marque proposée : KSB Type proposé : BOAX-SF y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints				
	DN 32	4	pcs		
	Vanne d'équilibrage hydraulique à brides taraudées pour DN > 40, à visser pour DN inférieur ou égale à 40 avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau y compris brides à collerette, contre-brides, vis, boulons et joints à partir de 2" et raccords filetés de ¾" à 1" 1/2. PN16. Possibilité de bloquer le réglage à l'aide d'une clé BTR. Marque proposée : Type proposé : STAD à visser STAF à bride				
	DN 32	1	pcs		
	Thermomètre bimétallique , diamètre nominal 100 mm avec boîtier inoxydable 1.4301 (AISI 304), sans raccord et sortie radiale. Tube plongeur de 8 mm de diamètre en acier inoxydable 1.1571 (AISI 316 Ti) et de longueur installée L 100 mm à 200 mm selon diamètre du tube. Unité de mesure : 20°C. Marque : BAUMER Type : TB 100/212 yc doigt de gant	2	pcs		
	Purge de service Comprenant vanne à boisseau sphérique et bouchon fileté pour chaque portion du réseau nécessitant des opérations de maintenance ou d'éventuels changements de pièces.	1	ens		
	Plaques indicatrices pour appareils en aluminium 80 x 25 mm, anodisées en noir avec collier de fixation ou chaînette.	1	ens		
	Marquage des conduites au moyen de flèches de sens auto-adhésives	1	ens		
Total	Accessoires, instruments			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.F.3	Régulation				
	Pose de sonde à doigt de gant Fourniture par le lot MCR avec fourniture et pose du manchon à visser en diam ½	1	pcs		
	Mise en service des dispositifs calorimétriques	1	ens		
	Étiquetage des périphériques	1	ens		
Total	Régulation			Total	
CFC 246.F.5	Transport, montage				
	Transport Transport du matériel à pied d'œuvre, de tous les matériaux et outils se trouvant sur le chantier, retour des matériaux résiduels et des outils quand le montage est terminé. Déchargement et mise en place. Évacuation des emballages et tri des déchets. Grues mobiles et accessoires pour la construction sont à la charge de l'entrepreneur.	1	ens		
	Montage Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. Surveillance des travaux. Tous les matériaux/matériels doivent être posés/montés par du personnel confirmé et spécialisé. Tous les frais ainsi que les indemnités de déplacement sont inclus. Essai de pression, à l'air avec remise du protocole à l'architecte et l'ingénieur avant toute mise en eau. Rinçage et remplissage de l'installation avec l'ensemble des protocoles y afférents. L'installation doit être équilibrée, purgée, réceptionnée et remise au maître d'ouvrage dans un état réglé et opérationnel avec protocoles d'essais, instructions de services et schémas d'instruction selon SICC. L'entrepreneur doit mettre les échafaudages à disposition. Marquage des passages nécessaires pour travaux de perçage et d'ajourage sur le chantier. Purge de l'installation. Temps de montage:..... jours de heures à 1 équipe de 2 hommes	1	ens		
	Mise en service protocolée, réglage, réception de toute l'installation, mise en épreuve du réseau pendant 24h à une pression de test égale à 1,5 * la pression de service.	1	ens		
	Documentation, schéma et plans Manuel d'instruction et directives pour l'exploitation et plans de révision en 5 exemplaires et sur format informatique.	1	ens		
	Nettoyage final	1	ens		
	Plans Réalisation et fourniture des plans de montage à l'ingénieur 2 semaine avant exécution.				
Total	Transport, montage			Total	

CFC	Désignation	Qté	U	Prix U	Montant
CFC 246.F.6	Isolations				
	Isolation PIR Finitions PVC Isolation des tuyauteries au moyen de coquilles en mousse PIR rigide, sans halogène, sans CFC, liées au moyen de fil de fer galvanisé, barrière de vapeur en feuille d'aluminium écrous, bande adhésive écroui collés (transversaux et longitudinaux), doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée. Epaisseurs selon la loi sur l'énergie et les diamètres des tubes à isoler. Densité : 33 kg/m3 Température d'application : -40°C à +120°C Conductivité thermique à 10°C $\lambda < 0.027 \text{ W/m.K}$ Réaction au feu : DI-s2,d0 ; RF3 Résistance à la diffusion de vapeur : infini				
	DN 20	2	ml		
	DN 32	30	ml		
	Supplément pour coudes, pièces en T, entailles, réductions, capuchons, manchettes de couleur, etc.	15	%		
	Supplément pour isolation des passages muraux (coupe-feu).		%		
	Isolation des appareils, armatures, et accessoires, grâce à 2 coques en Armacell-Armaflex/NH assemblée au moyen de crochets loquets type tension permettant le démontage et remontage aisé sans dégradation du matériel, accessoire ou isolation. Finition des coques en tôle aluminium.				
	- Pompes-circulateurs en ligne : - Armatures : - Vanne d'arrêt: - DN : 32 mm	4	pcs		
	Montage : Prestations comprises - Transport du matériel jusqu'à l'endroit d'utilisation dans le bâtiment, stockage intermédiaire dans le local du chantier, mise à disposition des engins de levage et des échafaudages ou location de ceux-ci. - Tous les auxiliaires de montage ainsi que les échafaudages nécessaires aux travaux, indépendamment de la hauteur à laquelle ceux-ci doivent être exécutés. - Montage en courette technique y compris tout moyen de levage type palan et la structure nécessaire - Emballage, transport et montage de tout le matériel, pose des périphériques de régulation. - Montage en plusieurs étapes selon planning de chantier - Evacuation du matériel et de l'outillage. - Déplacement du personnel. - Surveillance technique du chantier, séance hebdomadaire. - Réalisation de fiches et attestation de conformités selon les exigences incendie et labels - Fourniture des documents de révision selon CSI - Remise et réception technique.	1	ens		
Total	Isolations			Total	
Total CFC 246.F	Refroidissement local IT			Total	
Total CFC 246	Installations de refroidissement			Total	

G. Récapitulatif des prix

G.1	Tableau de synthèse	2
G.2	Récapitulation	3
G.3	Propositions de variantes de l'entrepreneur	4

G. Récapitulatif des prix

G.1 Tableau de synthèse

N° ordre	Désignation	CHF	
CFC 242.A	Champs de sondes - Géothermie	CHF	
CFC 242.B	Pompe à chaleur / aérorefroidisseur	CHF	
CFC 242.C	Primaires distribution de chaleur	CHF	
CFC 242.D	Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2	CHF	
CFC 242.E	Circuit de récupération air rejeté de chaleur monoblocs dépôts 1 & 2	CHF	
CFC 242.F	Circuit interne monoblocs dépôts 1 & 2 en centrale	CHF	
CFC 242.G	Secondaires monobloc accueil, espace repos rez mezzanine	CHF	
CFC 242.H	Secondaires statique accueil, espace repos rez mezzanine	CHF	
CFC 242.I	Circuit aérorefroidisseur	CHF	
CFC 242.J	Circuit champs sondes	CHF	
CFC 242	Production de chaleur		CHF
CFC 244.A	Ventilation local PAC	CHF	
CFC 244.B	Ventilation locaux sanitaires	CHF	
CFC 244.C	Installation monobloc monoblocs dépôts 1 & 2	CHF	
CFC 244.D	Installation monoblocs accueil - espace repos	CHF	
CFC 244	Installations de ventilation		CHF
CFC 246.A	Primaires distribution de froid	CHF	
CFC 246.B	Secondaire et panoplies monoblocs dépôts 1 & 2	CHF	
CFC 246.C	Secondaires monobloc accueil, espace repos rez mezzanine	CHF	
CFC 246.D	Secondaires statique accueil - espace repos rez mezzanine	CHF	
CFC 246.E	Circuit champs sondes	CHF	
CFC 246.F	Refroidissement local IT	CHF	
CFC 246	Installations de refroidissement		CHF
	TOTAL BRUT HT		CHF

G.2 Récapitulation

TOTAL BRUT HT Fr.
(report du montant total du chapitre F)

RABAIS% Fr.

TOTAL APRES RABAIS Fr.

ESCOMPTE% Fr.

TOTAL APRES ESCOMPTE Fr.

ARRETE A Fr.

MONTANT NET HT Fr.
(à reporter sur page de garde)

TVA 8.1% Fr.
(à reporter sur page de garde)

TOTAL NET TTC Fr.
(à reporter sur page de garde)

RETENUES DIVERSES

Prorata 2 % Fr.

Assurance 0.25 Fr.

Panneau de chantier Fr.

..... Fr.

..... Fr.

..... Fr.

G.3 Propositions de variantes de l'entrepreneur

Dans le cas de modifications importantes en plus ou moins aux installations par rapport à la présente soumission, les avenants seront obligatoirement calculés aux conditions de la soumission sur la base d'un métré.

Ce métré sera calculé sur la base d'une liste de prix unitaires utilisée pour la calculation de cette offre.

Installation	Variante entrepreneur	Plus ou moins-value en CHF HT

L'entreprise certifie conforme l'ensemble des prix et informations ci-avant.

Timbre et signature de l'entrepreneur :

Lieu :

Date :

H. Renseignements sur l'entreprise

H.1	Adresse de l'entreprise	2
H.2	Personnel	2
H.3	Temps de travail calculé	2
H.4	Sous-traitance	3
H.5	Tarifs horaires prévus en soumission	3
H.6	Travaux en régie	4
H.7	Assurance	5
H.8	Service de maintenance.....	5
H.9	Service de piquet	5
H.10	Références	6

H. Renseignements sur l'entreprise

H.1 Adresse de l'entreprise

Raison sociale
.....
Adresse
NPA/Lieu
Téléphone
Fax
E-Mail

Personne responsable de l'offre :

Nom / Prénom
Fonction
Dans l'entreprise depuis le

H.2 Personnel

Les entreprises ayant plusieurs secteurs d'activités ne mentionnent que le personnel qui est actif dans la branche spécifique à l'appel d'offre.

Pour les filiales, seul le personnel des filiales doit être mentionné.

Personnel administratif
Personnel technique
Personnel d'atelier
Monteurs
Personnel de service
Total
Dont apprenti

H.3 Temps de travail calculé

Le nombre de personnes calculé pour remplir cette soumission est le suivant :

Préparation des travaux, administration	 Hommes jours
Préparation des données, schéma, plans	 Hommes jours
Construction en atelier, montage de machine	 Hommes jours
Installation, montage, coordination, direction de travaux	 Hommes jours
Tests intermédiaires, tests de fonctionnement, mesures et essais	 Hommes jours
Certification, contrôles, réception	 Hommes jours

Pour réaliser les travaux dans les délais impartis, il est prévu de mettre équipes de personnes sur site.

H.4 Sous-traitance

Si le soumissionnaire envisage de sous-traiter tout ou partie des travaux ou de la livraison, il est impératif de respecter les conditions définies au chapitre D.2.1 de la présente soumission.

L'entreprise envisage de sous-traiter les travaux, services ou livraisons suivantes :

L'entreprise est responsable du suivi des travaux, services et fournitures devant être réalisés par ses sous-traitants.

Description des travaux, services ou livraisons	Entreprise sous-traitante
.....	
.....	
.....	

H.5 Tarifs horaires prévus en soumission

Les tarifs suivants sont utilisés pour le calcul des prix de la soumission :

Prestation de planification :

Ingénieur chef (SIA B) CHF/h

Ingénieur (SIA C) CHF/h

Technicien (SIA D) CHF/h

Planificateur / dessinateur CHF/h

Travaux de chantier :

Chef monteur CHF/h

Inspecteur technicien CHF/h

Ingénieur logiciel CHF/h

Service technique CHF/h

Chef de chantier, conducteur de travaux CHF/h

Monteur spécialisé CHF/h

Chef d'équipe (A-Monteur) CHF/h

Monteur (B-Monteur) CHF/h

Aide monteur CHF/h

Apprenti 1./2. année CHF/h

Apprenti 3./4. année CHF/h

Les montants ci-dessus sont basés sur les tarifs suivants :

Domaine

Année 20.....

H.6 Travaux en régie

Pour les éventuels travaux en régie, les tarifs suivants sont valables :

Prestation de planification :

Ingénieur chef (SIA B)	.....	CHF/h
Ingénieur (SIA C)	.....	CHF/h
Technicien (SIA D)	.....	CHF/h
Planificateur / dessinateur	.....	CHF/h

Travaux de chantier :

Chef monteur	.....	CHF/h
Inspecteur technicien	.....	CHF/h
Ingénieur logiciel	.....	CHF/h
Service technique	.....	CHF/h
Chef de chantier, conducteur de travaux	.....	CHF/h
Monteur spécialisé	.....	CHF/h
Chef d'équipe (A-Monteur)	.....	CHF/h
Monteur (B-Monteur)	.....	CHF/h
Aide monteur	.....	CHF/h
Apprenti 1./2. année	.....	CHF/h
Apprenti 3./4. année	.....	CHF/h

Les montants ci-dessus sont basés sur les tarifs suivants :

Domaine	.....
Année	20.....

Supplément pour travaux hors horaires normaux :

Heures supplémentaires	de	heure à	heures	 %
Travail de nuit	de	heure à	heures	 %
Travail le samedi	de	heure à	heures	 %
Travail le dimanche	de	heure à	heures	 %
.....:	de	heure à	heures	 %

L'entreprise applique les rabais et escomptes suivants sur les travaux en régie :

Rabais sur le matériel	 %
Rabais sur la main d'œuvre	 %
Escompte	 %

H.7 Assurance

L'entreprise dispose obligatoirement d'une assurance de responsabilité civile contre les dommages aux tiers de biens et personnes.

L'assurance s'élève à :

En cas de mort ou de blessure

Par personne CHF.....

Par évènement CHF.....

En cas de dommage sur des biens

Par évènement CHF.....

Sont inclus les dommages dus à des incendies ou explosions ☐ Oui ☐ Non

Compagnie d'assurance :

.....

.....

Numéro de Police

H.8 Service de maintenance

Votre entreprise propose-t-elle un service de maintenance ? ☐ Oui ☐ Non

Est-il inclus dans la période de garantie ? ☐ Oui ☐ Non

Service gratuit ? ☐ Oui ☐ Non

Organisation :

Téléphone 24 h sur 24 ? ☐ Oui ☐ Non

Appel direct vers du personnel technique ? ☐ Oui ☐ Non

Entretien périodique systématique sur les installations ? ☐ Oui ☐ Non

Entretien sur appel ? ☐ Oui ☐ Non

Délai d'intervention par appel ? h

Où est localisé le service de maintenance ?

Qui est la personne responsable pour le contrat de maintenance ?

.....

H.9 Service de piquet

Le service de maintenance propose-t-il un service de piquet ? ☐ Oui ☐ Non

Le service de piquet dans la période de garantie est-il gratuit ? ☐ Oui ☐ Non

Organisation :

Téléphone 24 h sur 24 ? ☐ Oui ☐ Non

Délai d'intervention garanti ? h

Où est localisé le service de maintenance ?

H.10 Références

Le soumissionnaire dispose des références suivantes dans le même domaine et les mêmes ordres de grandeurs que le projet décrit en soumission :

Projet / installation	Année de Mise en service	Lieu	Valeur remarquable

L'entreprise certifie conforme l'ensemble des informations ci-avant.

Timbre et signature de l'entrepreneur :

Lieu :

Date :

I. Annexes

I.1	Annexe 1 – Plans et schémas	2
------------	--	----------

I. Annexes

I.1 Annexe 1 – Plans et schémas

- 0001_2663_PFE_AWG_41_HYD_BAT_TTN_SCH_0001_SCHEMA DE PRODUCTION CHAUD
- 0002_2663_PFE_AWG_41_HYD_BAT_TTN_SCH_0002_SCHEMA DE PRODUCTION FROID
- 0003_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_TTN_SCH_0003_SCHEMA DE PRINCIPE MONOBLOCS
- 0004_2663_PFE_AWG_41_VEN_BAT_TTN_SCH_0004_SCHEMA DE PRINCIPE DISTRIBUTION ETAGES
- 3809_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_070_Z070_RSX_20_3809_0_RESEAUX_CVC
- 3808_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_060_Z060_RSX_20_3808_0_RESEAUX_CVC
- 3807_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_050_Z050_RSX_20_3807_A_RESEAUX_CVC
- 3806_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_040_Z040_RSX_20_3806_0_RESEAUX_CVC
- 3805_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_030_Z030_RSX_20_3805_0_RESEAUX_CVC
- 3804_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_020_Z020_RSX_20_3804_0_RESEAUX_CVC
- 3803_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_010_Z010_RSX_20_3803_0_RESEAUX_CVC
- 3802_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_000_Z000_RSX_20_3802_0_RESEAUX_CVC
- 3800_2663_PFE_AWG_41_CVC_BAT_910_Z910_RSX_20_3800_0_RESEAUX_CVC
- 3006_2663_PFE_AWG_41_HYD_BAT_920_Z920_RSX_10_3006_0_INCORPORES_HYD