

CONSTRUCTION DE 3 IMMEUBLES DE LOGEMENTS ET D'UN GARAGE SOUTERRAIN CHEMIN LOUIS-VALENCIEN 8, 10, 12 – 1226 THONEX

SOUSSION DES TRAVAUX : INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

MAITRE DE L'OUVRAGE

AYOM SA
p.a. IK. ARE SA

Boulevard Helvétique 17
1207 Genève

Tél. : +41 22 735 74 53
@ : lsv@ikare.ch

DIRECTION DES TRAVAUX

IK. ARE SA

Boulevard Helvétique 17
1207 Genève

Tél. : +41 22 735 74 53
@ : lsv@ikare.ch

BUREAU D'INGENIEURS CVCS

EQUADA SA
Ingénieurs Conseils HES

Rue du Colonel-Coutau 3
1205 GENEVE

Tél. : +41 22 808 02 44
@ : info@equada.ch

ENTREPRISE

Timbre :

Tél.....

Fax.....

Resp.....

Date.....

CFC 24 INSTALLATION DE CHAUFFAGE

Montant brut des travaux, récapitulation général CHF :

Rabais de : % CHF :

Escompte de : % CHF :

Montant net des travaux hors taxes CHF :

Prorata déduit de 1.5 % CHF :

Montant net hors taxes CHF :

Taxe sur la valeur ajoutée : 7.7 % CHF :

Montant net. Toutes charges comprises CHF :

Remise de l'offre par poste au plus tard le : voir conditions IK. ARE SA
Mentionner sur l'enveloppe «OFFRE CFC 24 CHAUFFAGE »
Retour chez IK. ARE SA

1. CONDITIONS GENERALES ET SPECIALES

1.1 CONDITIONS GENERALES DU MAITRE D'ŒUVRE

1.1.1 CONDITIONS ADMINISTRATIVES

A1. Documents à remettre par le soumissionnaire

Le cahier des charges avec prix en un exemplaire dûment complété, daté et signé.

Le tarif de régie appliqué par le soumissionnaire dans le cadre des travaux offert.

Les documents faisant l'objet d'une liste annexée aux présentes conditions générales et spéciales.

La liste exhaustive des éventuels sous-traitants.

Pour les consortiums d'entreprises.

Le nom de tous les partenaires et mention de l'entreprise pilote

A2. Dépôt des offres.

La soumission remplie, ainsi que les documents mentionnés au point A1 seront remis en un exemplaire, sous plis fermé.

L'offre sera remise dans les délais fixés sur la page de garde du texte de soumission à l'adresse du bureau d'étude.

1.2 CONDITIONS SPECIFIQUES

1.2.1 Priorités des conditions, documents

La liste établie ci-dessous constitue l'ensemble des documents qui régissent les offres, adjudications et exécutions des installations projetées. En cas de contradiction entre eux, chaque document prime sur celui ou ceux qui le suivent.

- a) Les conditions générales et particulières du Maître de l'Ouvrage.
- b) Le texte du contrat.
- c) Les conditions particulières du cahier des charges du bureau d'études
- d) L'offre de l'entrepreneur (soumission, devis, descriptif, etc.)
- e) Les prescriptions légales et administratives en vigueur
- f) Les plans
- g) Les normes SIA.
- h) La norme SIA No 118.
- i) Les normes et prescriptions AEAI.
- j) Modèle d'Ordonnance de Prescriptions Energétiques des Cantons.

1.2.2 Normes et prescriptions

Sont applicables en particulier les normes SIA dans leur dernière édition suivantes:

- 118 : Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction
- 118/380 : Conditions générales relatives aux installations du bâtiment
- 181 : Protection contre le bruit dans la construction: installations de chauffage, de ventilation et de climatisation exigences accrues.
- 380/1 : L'énergie dans le bâtiment.
- 382/1 : Installations de ventilation et de climatisation – Bases générales et performances requises.
- 382/3 : Preuve des besoins pour les installations de ventilation et de climatisation.
- 384/1 : Installation de chauffage central à eau chaude - performances requises.
- 384/2 : Puissance thermique à installer dans les bâtiments.
- 384/3 : Installation de chauffage dans les bâtiments – Besoins en énergie (édition 2013)
- 384/4 : Conduits de fumée dans le chauffage des bâtiments - détermination des sections.
- 385/1 : Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Bases générales et exigences.

De plus, les lois, les directives et les recommandations suivantes sont à respecter:

- Prescription AEAI 2015, normes, prescriptions et directives de protection incendie.
- Prescriptions et lois communales, cantonales, notamment la loi sur l'énergie, standard HPE & THPE
- Prescriptions Minergie, Minergie-P, Minergie-A, Minergie-ECO, Minergie-P-ECO, Minergie-A-ECO.
- Recommandations de la société suisse des ingénieurs en chauffage et climatisation SICC.
- Recommandations de l'association suisse des entrepreneurs en chauffage et ventilation SUISSETEC.

1.2.3 Interprétation, suggestions, réserves

Au cas où les directives ou les plans etc. laisseraient à l'entrepreneur quelques doutes sur le mode de l'exécution des ouvrages, ce dernier s'engage à requérir de l'architecte ou de l'ingénieur, tous les éclaircissements nécessaires.

L'entrepreneur est invité à faire toutes autres propositions qu'il jugerait plus avantageuses et rationnelles, pour autant que les objectifs de qualité d'exécution et d'économie d'énergie soient respectés. Le descriptif détaillé de ses propositions devra obligatoirement être présenté sous forme d'un document séparé et annexé à la présente soumission. Aucune modification du texte de la soumission n'est admise.

L'entrepreneur à l'obligation de contrôler ce cahier des charges et les plans de soumission, si disponibles, et de signaler les erreurs éventuelles.

Les réserves éventuelles de l'entrepreneur doivent être formulées séparément et par écrit lors de la remise de sa soumission pour être prises en considération.

Des objections parvenant après la remise de l'offre ne seront pas acceptées. Si l'entrepreneur ne peut prendre l'entière responsabilité pour des constructions, matériaux et l'exécution, il est tenu de le préciser par écrit lors de la remise de son offre.

1.2.4 Spécification du matériel

Tous les travaux et les fournitures qui, bien que non spécifiés dans la soumission, soient logiquement nécessaires pour l'exécution et la bonne marche d'un ouvrage prêt à l'exploitation, sont compris dans les prix indiqués par l'entrepreneur. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir d'une lacune ou d'un oubli dans la description des ouvrages ou d'explications insuffisantes pour réaliser une plus-value ou une augmentation de ses prix, non plus pour prétendre être déchargé de ses obligations.

1.2.5 Prix, validité

Les prix comprennent:

1. Assurances contre tous risques d'accidents hommes et matériel, vols dégâts d'eau, glace et feux, la responsabilité directe et indirecte sur le chantier et à l'extérieur, etc.
2. Fourniture y compris livraison à pied d'œuvre des matériaux, outils, transports spéciaux, grues spéciales, emballages, stockage et manutentions nécessaires. Aucune aide ne sera mise à disposition.
3. Les frais généraux et charges sociales, le bénéfice et les impôts sur le chiffre d'affaire et matériaux (TVA, etc.), participation au compte prorata.
4. Frais techniques comme études, dessins, surveillance des travaux, séances de coordination et de chantier, également valables pour ses sous-traitants, etc.
5. Protection et entretien efficace du matériel contre toute dégradation et avarie pendant son transport et sur place ainsi que les autres ouvrages jusqu'à la réception des travaux. Nettoyage régulier et évacuation de ses déchets, emballages, chutes, etc. L'évacuation des déchets sur le territoire genevois conformément aux lois et directives cantonales et fédérales.
6. Les frais d'échafaudages, ponts roulants, etc. pour travailler à 5 m. de hauteur, les scellements et les trous pour ceux-ci, ainsi que les percements dans les galandages et cloisons, seront compris dans le montant de l'offre.
7. Les échantillons que l'on pourrait lui demander sans les rendre.
8. Toutes les mesures de sécurité conformément aux règlements fédéraux et cantonaux en vigueur lors de l'exécution des travaux.
9. Les frais de dossier, plans, hélios, copies nécessaires à l'exécution des travaux.

Les prix s'entendent tout frais compris pour des installations entièrement terminées, essayées et réglées définitivement, prêt à fonctionner de façons continues et rendues dans un état parfait. Les installations seront

pourvues non seulement du matériel décrit, mais aussi celui nécessaire à un fonctionnement rationnel et économique. Elles seront exécutées dans toutes les règles de l'art, avec du matériel de la meilleure qualité. L'entrepreneur ne pourra se prévaloir de difficultés qu'il rencontrerait dans l'exécution de sa tâche, ni d'avoir à travailler éventuellement de façon discontinue.

Les prix et les salaires pour le calcul de l'offre correspondent aux valeurs actuelles. L'augmentation des prix et des salaires autorisée par les services compétents sera traitée séparément s'il n'y pas eu de conventions écrites lors de l'adjudication des travaux.

Les prix indiqués restent valables jusqu'à la signature du contrat d'entreprise, mais au moins 6 mois après la remise de l'offre.

1.2.6 Compte prorata

Dans le cas où ce poste est expressément mentionné, le compte prorata comprend notamment les frais suivants:

- lumière et force électrique
- consommation d'eau
- nettoyage général du chantier et évacuation des déchets dont l'origine est incertaine et ne peut être attribué à une entreprise responsable. Dans le cas contraire cf. art. 1.1.13
- panneau de chantier
- prime d'assurance pour les travaux de construction
- l'entretien des sanitaires et des ascenseurs du chantier.

Les dégâts causés en cours des travaux, dont l'auteur restera inconnu, seront répartis entre toutes les entreprises sans exception.

Les frais du compte prorata, dont le montant exact sera calculé en fonction des frais causés durant le chantier, seront automatiquement déduits par l'architecte de la facture finale, lors de l'établissement du décompte final du chantier et de chaque entreprise.

1.2.7 Travaux en régie

Aucun travail en régie sera reconnu et payé par la direction des travaux (DT) sans avoir donné son ordre par écrit. Le montant total des travaux en régie ne peut dépasser 5 % du montant total des travaux adjugés.

Les bons de régie doivent être détaillés et visés, signés par la DT pour être acceptés et payés.

Ce sont les prix et rabais offerts par l'entrepreneur qui seront appliqués. Pour les travaux en dehors du cadre de la présente soumission, un rabais de 5% sera appliqué.

Les factures de régie doivent être présentées mensuellement le mois suivant le mois concerné, sinon elles seront refusées.

1.2.8 Origine des produits

La préférence est donnée à des produits, fournitures, fabrication d'origine locale ou suisse pour autant que la soumission ne stipule pas une fabrication déterminée.

1.2.9 Réunions, séances

L'entrepreneur ainsi que ses sous-traitants doivent obligatoirement être représentés aux rendez-vous de chantier hebdomadaires et aux séances de coordination.

1.2.10 Exécution des travaux

Avant l'exécution des travaux, l'entrepreneur adjudicataire devra contrôler les accès et les passages au chantier et les lieux de pose.

L'entrepreneur s'engage d'exécuter ses travaux avec du personnel formé et apte à réaliser les travaux. Il lui incombe également de veiller à envoyer le même effectif de base durant tout le chantier.

1.2.11 Cotes

L'entrepreneur est tenu de vérifier les cotes et les niveaux sur les plans et sur place et de signaler les erreurs à la direction des travaux. Les cotes des plans d'architectes s'entendent pour des ouvrages terminés et finis et l'entrepreneur en tiendra compte.

1.2.12 Publicité

La pose d'une enceinte publicitaire nécessite l'autorisation du maître de l'ouvrage.

1.2.13 Déchets de chantier

La gestion des déchets de chantiers, lesquels comprennent tout matériau devant être évacué d'un chantier, y compris les matériaux de démolition et d'excavation, doit être conforme aux normes de la Recommandation SIA 430 et du règlement cantonal d'application de la loi sur la gestion des déchets. Cette gestion, ainsi que sa prise en charge sont arrêtées par la direction des travaux, au plus tard au moment de la mise en soumission.

Sauf cas particulier (matériaux d'excavation, déchets issus de travaux spéciaux, contraintes techniques, configuration du chantier), les déchets de chantiers font l'objet d'une déchetterie unifiée mise en place sur le chantier. Dans ce cas, si un tri à la source des déchets est prévu, il est à charge de chaque entreprise. La mise à disposition des bennes et leur évacuation ont organisées par la direction des travaux. Les frais d'élimination (transport et taxes d'élimination ou d'incinération) peuvent être en partie imputés aux entreprises pour autant que cela soit stipulé dans la soumission au plus tard et dans tous les cas hors compte prorata. Les éventuels honoraires de spécialistes (plans de gestion, gestion de la déchetterie, etc.) sont intégralement à charge du maître d'ouvrage.

Toutefois et pour autant que les déchets concernés soient facilement identifiables, leur gestion peut être mise à la charge de l'entreprise concernée. Cela vaut particulièrement lorsqu'un nombre restreint d'entreprises sont actives sur le chantier, singulièrement pour la démolition et durant la phase de Gros oeuvre. Dans ce cas, l'entreprise offre un prix global pour le poste gestion, tri, évacuation et élimination des déchets, à défaut des prix unitaires.

L'entrepreneur est responsable d'opérer une gestion, un tri, une évacuation et une élimination des déchets conformes à la planification de la direction des travaux. Il est tenu d'informer sans retard celle-ci ou, à défaut, le maître d'ouvrage, de toute gestion défectueuse des déchets.

Les frais dus à une gestion défectueuse des déchets seront imputés au responsable. S'il n'est pas possible de l'identifier, ces frais seront répartis entre les entrepreneurs actifs sur le chantier.

Chaque entrepreneur élimine à ses frais les déchets et les salissures causés par ses travaux.
Tous les locaux dans lesquels il a travaillé et terminé ses travaux doivent être quittés dans un état propre.

Les parties du bâtiment ou des équipements qui pourraient être abîmées ou salies par les travaux de l'entrepreneur doivent être protégées efficacement et, si besoin est, nettoyées à ses frais.

1.2.14 Garanties et cautionnement

Le délai de garantie est de deux ans compté à partir de la réception des travaux (Art. 172.2 des normes SIA 118). L'entrepreneur répond de tous les défauts que le maître de l'ouvrage invoque pendant la durée du délai de garantie

Le montant du cautionnement est de 10 % de la somme totale due à l'entrepreneur. Cependant, si celle-ci dépasse 200'000.-- Fr., la garantie bancaire s'élèvera à 5 %, mais 20'000.-- Fr. au moins et 1'000'000.-- Fr. au plus.

1.2.15 Situations

Les situations cumulatives seront établies de la façon suivante:

1. Le No de la situation.
2. La description détaillée des travaux exécutés jusqu'au jour de la demande.
3. Le montant total brut du prix de l'adjudication.
4. Les devis complémentaires.
5. Le montant brut de la situation et des travaux exécutés.
6. Le rabais d'adjudication.
7. Le compte prorata.
8. Le montant total net de la situation et des travaux exécutés.
9. Le montant à payer arrondi aux centaines de francs.
10. Le total des acomptes reçus ou demandés.
11. L'acompte demandé à ce jour arrondi aux centaines de francs.

Les acomptes demandés pour des travaux effectués selon la liste des situations sont à soumettre à la direction des travaux au plus tard trois semaines avant le paiement désiré pour leur contrôle.

Sauf convention contraire et pour autant que les paiements s'effectuent dans un délai de 30 jours, un escompte de 2 % sera déduit des montants de la facture.

1.2.16 Offre

La soumission doit être entièrement remplie, c'est-à-dire tous les montants demandés sont à indiquer y compris les montants unitaires.

Toutes les données: marques, types et caractéristiques techniques du matériel choisi doivent être indiquées.

Le délai de remise de l'offre est à respecter.

Les offres seront contrôlées par le bureau d'études.

1.2.17 Modifications du projet

Le maître de l'ouvrage ainsi que le bureau d'études se réservent le droit de modifier des parties ou la totalité du projet.

1.2.18 Echéances

Le début et la fin des travaux dépendent de l'avancement général du chantier. En principe, un planning détaillé sera remis à l'entrepreneur lors de l'adjudication des travaux.

L'entrepreneur adjudicataire s'engage à tenir les délais prescrits. Il donne toutes les informations nécessaires pour compléter le planning général tout en dressant lui-même son propre planning des travaux.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de prévoir dans le contrat d'entreprise une clause réglant le dédommagement pour dépassement des délais.

Avec l'entrepreneur seront fixées les échéances pour la livraison de ses documents.

1.2.19 Adjudication, lots, consortium

Le maître de l'ouvrage est libre dans le choix de l'entreprise. Il se réserve le droit d'adjuger les travaux par lots ou à un consortium.

Après l'adjudication, l'entreprise procédera à tous les calculs nécessaires, à la vérification des plans de montage, d'exécution et de percements.

L'entrepreneur prendra également toutes les cotes nécessaires à l'exécution de ses travaux.

L'adjudicataire sollicitera par écrit, à temps et sans ordre spécial, toute demande d'autorisation relative à ses installations auprès des autorités compétentes.

1.2.20 Choix du matériel

L'entrepreneur est libre du choix de ses fournisseurs. Le choix du matériel précisé dans la soumission peut être modifié uniquement avec l'autorisation écrite de l'auteur du projet. La qualité et les caractéristiques techniques du matériel proposé par l'entrepreneur doivent correspondre aux exigences du matériel de base. Si des malentendus surviennent, c'est le texte de la soumission qui fait foi.

1.2.21 Elaboration des plans

L'entrepreneur devra élaborer les plans suivants qu'il remettra à temps, avant le début du montage, en 3 exemplaires à la direction des travaux pour contrôle et acceptation :

1. Plans d'exécution et de montage des installations coordonnées avec les autres corps de métier et avec la direction des travaux, à l'échelle 1:50. Montage (contrôle des données du bureau d'études).
2. Plans d'exécution et de montage des centrales à l'échelle 1:20, en tenant compte des plans de coordinations.
3. Plans de montage détaillés pour les installations dans les gaines techniques à l'échelle 1:20.
4. Plans des socles, grilles, murets, etc. à l'échelle 1:20.
5. Plans de percements y compris gaine technique et ouvertures de montage (contrôle des données du bureau d'études).
6. Schéma hydraulique sous verre dans la chaufferie (format A3 min.).
7. Schémas électriques.

1.2.22 Emplacements des installations

L'emplacement exact des installations et des appareils électriques est à déterminer avec la DT avant le début des travaux.

L'entrepreneur reçoit en principe tous les plans d'architecte d'exécution en double.

Avant de débiter ses travaux, l'entrepreneur s'engage à vérifier les plans. En ce qui concerne l'exécution et le fonctionnement de l'installation, l'entrepreneur en est responsable.

Des objections éventuelles et fondées doivent être transmises à temps avant le début des travaux. Ceci est également valable pour des modifications jugées indispensables.

Les travaux exécutés ne correspondant pas aux plans ni à la description doivent être modifiés aux frais de l'entrepreneur.

Avant l'enrobage de la tuyauterie dans les saignées, percements et dalle etc., l'entrepreneur doit les contrôler (essais de pression). Il s'assure notamment que la tuyauterie soit fixée et isolée correctement.

1.2.23 Montage

Le montage des installations s'effectue selon les règles de l'art en la matière et du niveau technique actuellement en vigueur.

Toutes les conduites ou parties d'installations devront être isolées phoniquement.

Les appareils, armatures, corps de chauffe, etc. devront être protégés des détériorations pendant toute la durée du chantier jusqu'à la prise en charge par le maître de l'ouvrage lors de la réception des travaux.

Le transport des matériaux au lieu d'installation (même à l'intérieur du chantier) est affaire de l'entrepreneur.

1.2.24 Réception

Avant la réception des travaux l'entrepreneur vérifie le bon fonctionnement de l'installation.

La direction des travaux procède avec l'entrepreneur à la vérification de l'ouvrage.

Réception préliminaire

La réception préliminaire s'effectuera à la fin des travaux de montage et de réglages et englobera :

1. Etendue de la livraison
2. Travaux de montage
3. Fonctionnement de l'installation
4. Valeurs de garantie, puissances, températures, etc.
5. Niveau sonore
6. Documents

La direction des travaux se réserve le droit d'ordonner des essais de charge et autres contrôles supplémentaires.

Les résultats de la réception seront consignés dans un procès-verbal. Une éventuelle répétition de la réception sera à la charge de l'entrepreneur fautif et calculée selon le tarif horaire des normes SIA.

Réception définitive

La réception définitive se fera lors de la saison adéquate, (pour le chauffage en hiver). Elle se fera en la présence de l'entrepreneur et comprendra le contrôle définitif des valeurs de fonctionnement.

Pour la réception définitive, l'entrepreneur devra fournir les prestations suivantes:

1. Réglage des installations et élaboration de procès-verbaux de mesures suivant les indications du bureau d'études. Ces procès-verbaux de mesures englobent :
 - contrôle des fonctions des organes de réglage et de sécurité
 - températures (ext., int., départs, retour d'air pulsé, d'air vicié, etc.)
 - valeurs de consigne et paramètres réglés (températures, pressions, débits des pompes et des ventilateurs etc.)
 - calcul des rendements et des puissances.
2. Elaboration des documents de réception suivants :
 - description technique détaillée des installations;
 - schémas de principe et diagrammes de fonctionnement;
 - légende et codes de position pour les schémas de principe;
 - procès-verbaux de mesures complètes.

Ces documents doivent être remis en trois exemplaires au maître de l'ouvrage et à la direction des travaux.

Réception de garantie

Pour la réception de garantie, après deux années de fonctionnement, les prestations suivantes devront être fournies :

- contrôle des installations (réseaux de tuyauterie, gaines, vannes, générateurs de chaleur, pompes, ventilateurs, etc.);
- contrôle des parties d'installation contestées pendant la durée de garantie;
- contrôle des fonctions des organes de réglage et de sécurité;
- ajustage des valeurs de consigne et des paramètres si nécessaire.

1.2.25 Plans de révision, instructions de service

Plans de révision

L'entrepreneur devra livrer des plans d'exécution entièrement corrigés comprenant les dimensions, les données techniques des appareils, les numéros de positionnement etc., de la façon suivante:

Trois mois après la réception préliminaire:

- 3 jeux de plans révisés de tous les plans d'exécution et de montage
- 3 jeux de plans révisés des centrales techniques
- un schéma de principe en couleur sur papier des installations complètes avec fonctions, légendes, positions etc., sous verre mat, dans un cadre permettant un échange facile, monté dans les centrales appropriées.
- élévation schématique avec indication des débits et position du préréglage des organes de réglages, des terminaux, etc.

Les documents doivent correspondre à l'exécution définitive.

Instructions de service

Les instructions de service doivent être remises en cinq exemplaires en format papier et numérique, à la direction des travaux, lors de la passation des installations. Pour l'ensemble des bâtiments, les instructions de service doivent être formulées de la façon suivante:

1. Description des installations : (par installation)
 - description technique succincte des installations (fonctionnement, réglages de base etc.)
 - description technique détaillée (but, système, données de garantie, positions, etc)
 - description détaillée de la régulation, liste de point, fonctions de réglage.
2. Réglages et mise en service :
 - tests de pression pour les installations
 - équilibrage hydraulique et aéraulique des secteurs et / ou locaux
 - protocoles de remplissage des installations & test de glycol
 - PV de mises en services des composants des fournisseurs, PAC, chaudière, solaires, monoblocs.
3. Documents généraux:
 - schéma de principe de l'ensemble des installations et numéros de position et équilibrage
 - fluides caloporteurs, type de fluide
 - plans de révision mis à jour de vos installations
 - liste générale et fiches techniques détaillée des différents appareils
 - régulation. schémas, impression des images
 - élévation schématique avec indication des débits et position du préréglage des organes de réglages, des terminaux, etc..
4. Prescriptions de commandes et d'entretien.

Le bureau d'études se réserve le droit de modifier la formulation des documents de service, ainsi que le nombre d'exemplaires à remettre.

1.2.26 Schémas électriques

L'entrepreneur est tenu de remettre tous les schémas électriques nécessaires en trois exemplaires - dans un délai de 4 semaines compté à partir de l'adjudication des travaux - à l'entreprise d'électricité. A la fin des travaux, ces schémas électriques seront révisés et mis à jour.

1.2.27 Grues

Sauf convention spéciale mentionnée dans le texte de la soumission, l'utilisation des grues ou des véhicules de levage etc. sur le chantier par l'entrepreneur, lui sera facturée.

1.2.28 Délais

L'entrepreneur est responsable pour tout retard de ces travaux ainsi que pour les conséquences en découlant, qu'elle que soit la cause. Le cas échéant, la direction des travaux est habilitée de prendre des sanctions nécessaires à l'encontre de l'entrepreneur. D'autre part, la DT pourra confier la suite des travaux à une autre entreprise de son choix et ceci aux frais de l'entrepreneur engagé.

L'entreprise s'engage d'avoir toujours un chef monteur sur place le représentant.

1.3 LISTE DES PRIX

1.3.1 Travaux en régie

Ils seront facturés au tarif suivant:

Chef-monteur : Fr./h

Monteur A : Fr./h

Monteur B : Fr./h

Aide-monteur : Fr./h

Apprenti : Fr./h

Frais de déplacement (voitures) : Fr./km

Ces tarifs sont entendus sans supplément et tiennent compte des frais pour l'outillage, du lieu, etc.

1.3.2 Augmentations pour heures supplémentaires

Des heures supplémentaires seront effectuées uniquement sur demande écrite de la direction des travaux. Par conséquent, l'entrepreneur ne sera pas indemnisé pour des heures supplémentaires ordonnées par lui-même ou par sa faute.

La demande d'autorisation pour des heures supplémentaires auprès des autorités concernées ainsi que les taxes sont du ressort de l'entrepreneur.

Augmentations pour les tarifs sous 1.5.1:

..... % pour le jour de de à heures

..... % pour le jour de de à heures

..... % pour le jour de de à heures

..... % pour le jour de de à heures

..... % pour le jour de de à heures

1.3.3 Frais d'études

L'entrepreneur ne peut demander de dédommagements pour l'étude technique de ses travaux. Il en tiendra compte dans le prix de l'offre (cf 1.1.4).

1.3.4 **Engagement**

Le soussigné :

Entrepreneur de

Domicilié à
(Adresse et No. de téléphone)

Responsable de l'affaire: M. ou Mme

reconnaît avoir lu et pris connaissance de toutes les conditions générales et particulières et s'engage pour lui et ses ayant-droits, à exécuter les travaux désignés ci-dessus, conformément aux conditions stipulées dans ce cahier des charges, ainsi que dans les documents de soumission annexés, dont il déclare connaître parfaitement et entièrement les clauses, ainsi que l'état des lieux, les plans et le descriptif ci-joint, pour le montant arrêté au prix net figurant sur la première page.

Déclare disposer des effectifs suffisants et du matériel nécessaire pour exécuter ses travaux.
Délais probable de réalisation des travaux: voir planning DT.

S'engage, en cas d'adjudication, à effectuer les travaux prévus immédiatement après la signature du contrat et à les poursuivre sans interruption jusqu'à leur totale finition, selon le programme de la direction des travaux.

Certifie son adhésion au contrat professionnel collectif, son affiliation aux différents organismes sociaux et sa régularisation des cotisations patronales **(ci-joint l'attestation justificative de moins de 15 jours)**.

Déclare que sa responsabilité civile vis-à-vis des tiers, pour des dommages causés aux personnes ou aux biens, est couverte par des prestations suffisantes d'assurance.

Lieu, date et signature :

....., le

Timbre et signature de l'entreprise:

1.4 SPECIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR

1.4.1 Effectifs

Les entreprises ayant plusieurs départements et/ou succursales indiquent uniquement le personnel travaillant dans le secteur et/ou dans la succursale concernée.

..... ingénieurs, techniciens, dessinateurs

..... chef-monteurs, monteurs

..... aides-monteurs

..... personnel d'atelier

..... personnel d'entretien total

..... personnel d'entretien dans un rayon de 10 km de l'objet

L'atelier de service le plus proche se trouve à :km de l'objet de la soumission

1.4.2 Assurance responsabilité civile

Raison sociale de la compagnie d'assurance RC de l'entrepreneur et les montants assurés:

Agence :

Adresse :

Police No :

Prochaine échéance :

Déclare que sa responsabilité civile vis-à-vis des tiers, pour des dommages causés aux personnes ou aux biens, est couverte par des prestations suffisantes d'assurance.

Ces prestations comprennent:

Décès et dommages corporels

par personne Fr.

par événement: Fr.

Dommages matériels

par événement: Fr.

2. CARACTERISTIQUES ET CHOIX DES MATERIAUX

Sauf spécification particulière dans le chapitre "Spécification du matériel" les caractéristiques suivantes seront prises comme référence.

2.1 Réseaux hydrauliques

2.1.1 Tuyauteries, fléchage

1. Sauf exception clairement spécifiée, ne sont admis que:
 - des tubes bouilleurs an acier, sans soudure, laminés à chaud, classe B, acier AC 00 29.
 - des tubes à gaz noirs, tubes filetés ordinaires, sans soudure, acier AC 00 29.
2. Les coudes jusqu'à un diamètre de 1 1/2 " peuvent être cintrés sur place. En-dessus, les coudes seront fabriqués en usine (norme 3d). La qualité des coudes, réductions, etc. sera identique à la qualité des tubes.
3. Les changements de diamètres sont à effectuer avec des raccords excentriques d'une manière permettant la purge d'air et la vidange du réseau.
4. Toutes les tuyauteries, après la pose, sont nettoyées, dégrassées et peintes avec une peinture antirouille, résistant aux températures.
5. Les purges, les vidanges, les branchements des instruments de mesure, les douilles sont à comprendre sans autre spécification dans le devis.
6. L'identification des conduites sera prévue et réalisée clairement par des flèches en couleur sur les conduites isolées ou non.
7. Deux couches de peinture antirouille à appliquer sur toutes les parties des installations non galvanisées. Les couches de protection, peinture ou isolation, abîmées lors du transport ou du montage, seront renouvelées d'office, avant la réception des installations.

2.1.2 Suspensions

1. Les distances maximums admissibles entre les supports pour éviter des fléchissements seront les suivantes:
 - 1,5 m pour du DN<= 15
 - 2,0 m pour du DN = 20-25
 - 2,5 m pour du DN = 32-50
2. Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre.
3. Les supports (colliers) doivent être vissés. Les trous sont à exécuter à la perceuse.
4. Les suspensions et supports ne doivent en aucun cas gêner la libre dilatation de la tuyauterie. Des guidages et des points fixes doivent être placés et calculés selon les exigences du tracé des conduites, des pressions et des températures.
5. Tous les montants, les gabarits métalliques, les pièces d'appui et les fixations nécessaires à la conception des supports sont à fournir par l'entreprise de chauffage.
6. Les colliers de fixation, du type approuvé, seront isolés thermiquement et acoustiquement des tuyaux de chauffage. Ces colliers doivent également être résistants au feu.
7. Les détails des suspensions et supports (points fixes et de guidage) dans les murs et les dalles doivent être communiquées à temps aux ingénieurs-civils.

2.1.3. Soudures, plaquettes indicatrices

L'entreprise n'emploiera, pour tous les travaux de soudure sur les conduites, que des soudeurs qualifiés.

Les plaquettes indicatrices seront placées sur tous les appareils importants, dimensions 80 x 40 mm, en aluminium éloxé, fixation par vis.

Les organes de réglage porteront des plaquettes semblables de dimensions réduites, numérotées en accord avec le schéma électrique des installations.

2.1.4 **Majorations**

Les suppléments estimés en % sur les prix des tuyauteries mentionnés dans la liste de matériel comprendront, sauf spécification expresse :

- les chutes
- les coudes à souder, la soudure
- les tés de réglage
- l'étanchéité
- les fixations isolées acoustiquement et thermiquement (suspensions, supports, gabarits métalliques, guidages, point fixes)
- les lres et les compensateurs de dilatation si nécessaire
- peinture antirouille.

2.1.5 **Armatures**

Les vannes d'arrêt d'un diamètre supérieur à DN 50 doivent être prévues à brides. Pour les diamètres jusqu'à et y compris $\varnothing 2''$, il y a lieu de prévoir des robinets à boule avec tige prolongée pour que l'isolation puisse être passée par dessus l'armature.

2.1.6.1 **Isolation des parties chaudes**

L'isolation sera en général du type coquilles PIR dur fixé avec du fil de fer galvanisé et avec revêtement en PVC et manchettes aux couleurs normalisées aux extrémités.

1. L'isolation doit être exécutée de manière soignée par une main-d'oeuvre spécialisée. Toute isolation ne correspondant pas aux règles de l'art et aux prescriptions du cahier des charges sera refusée.
2. L'isoleur doit tenir compte de la dilatation des conduites, notamment en leurs points de fixation, afin d'éviter des déchirures et autres dégâts.
3. Isolation par coquilles ou matelas inorganiques liés avec du fil de fer galvanisé ou rubans d'acier.
4. Les passages à travers les dalles sont isolés par des tuyaux ARMAFLEX d'une épaisseur d'au moins 19 mm. Cette isolation figure sans spécification expresse dans le devis de l'entrepreneur.
5. Les passages de dalles et murs coupe-feu seront isolés à l'aide d'isolation de résistance minimale EI30 certifié par l'AEAI.
6. D'une manière générale, disposer des manchettes en tôle de couleur bleue et rouge chaque fois que l'isolation est coupée.
7. Les armatures jusqu'à et y compris $\varnothing 2''$ doivent être prises dans l'isolation. Les vannes d'arrêt d'un diamètre supérieur à DN 50 doivent être isolées séparément par des manteaux d'habillage facilement démontables genres ISO-BOX.
8. L'isolation dans les faux-plafonds sera sans revêtement PVC.
9. Epaisseurs d'isolation selon le MoPec (Modèle de prescription énergétique des cantons.)

DN	10-15	20/32	40-50	65-80	100-150	
Ep.[mm]	30	40	50	60	80	Si $\lambda \leq 0.03\text{W/mW}$
Ep.[mm]	30	50	60	80	100	Si $\lambda > 0.03$ et $\leq 0.05\text{W/m.K}$

2.1.6.2 **Isolation des parties froides**

Isolation complète et soignée de la tuyauterie, avec application sur les tubes d'eau froide d'une couche de stabilisation utilisée pour l'eau glacée.

Sans spécification contraire, l'ensemble de l'installation de froid doit être revêtus d'une isolation en Armaflex épaisseur 35 mm collé étanche, y compris les armatures, les compensateurs, les vannes d'arrêt, les fixations, coudes, raccords, tés, accessoires autres, etc... sont entièrement prises dans l'isolation afin d'éviter toute condensation des parties froides.

2.1.7 **Vannes 2 et 3-voies**

Les vannes de mélange ou de passage actionnées à l'aide d'un servomoteur sont 100 % étanches (dans les deux sens) et ne consomment pas d'énergie à la position de repos. Elles sont fournies complètes avec le servomoteur, équipé de raccordements électriques pour des contacteurs de fin de course, ainsi qu'avec les contre-brides, joints et boulons.

2.1.8 **Tableaux électriques**

Généralités

La conception des tableaux ventilation, chauffage sera dans la mesure du possible, coordonnée avec les études des autres tableaux dans le but d'obtenir une certaine unité dans les matériaux de remplacement et d'entretien.

Ce descriptif n'est pas limitatif. Le constructeur livrera une installation complète, en parfait état de marche, toutes les fonctions doivent être essayées à l'atelier, l'ingénieur-conseil doit être informé d'avance de la date et il pourra demander d'assister à ces essais. Les tableaux seront rendus, posés et mis en service.

Un plan de la disposition des appareils, des portes frontales et des schémas électriques sont à présenter au bureau d'études avant la mise en fabrication des tableaux.

Les tableaux électriques doivent être conformes aux exigences et normes de l'A.S.E et des SI et de l'inspectorat cantonal du feu.

Construction

Les installations seront construites dans des armoires solides et métalliques, afin de pouvoir supporter le transport, le montage et les exigences de l'exploitation. Elles seront, si possibles, d'un type normalisé.

Une réserve de min. 30 % non équipée est à prévoir pour chaque armoire. On prendra soin de ce qui suit:

1. Les armoires seront pourvues de casiers permettant de ranger les schémas (format A4) et les fusibles de réserves.
2. Il faut prévoir un nombre suffisant de traverses de fixation des appareils.
3. Les armoires fermées devront être durablement étanches à la poussière.
4. Les parties sous tension devront être protégées. Les panneaux de protection seront subdivisés de façon à permettre un démontage ainsi qu'un montage facile des appareils.
5. Plaque frontale métallique gravé avec vitre (plaque en PVC sera refusée).

Portes

La fermeture des portes s'effectuera avec une clef carrée ou avec des poignées équipées de serrures et clefs.

Peinture

L'armoire complète doit être peinte d'une couche durable de peinture antirouille et de deux couches de peinture de la palette RAL (à définir avec la direction des travaux).

Bornes

Les borniers seront placés en bas et/ou en haut du tableau selon départ des lignes vers les appareils extérieurs.

Les départs jusqu'à 16 mm² seront exécutés à partir des bornes; celles-ci seront de 2,5 mm² au minimum. Les HPC et les appareils d'une capacité supérieure seront raccordés directement au moyen des cosses.

Les bornes doivent être d'une exécution éprouvée et à double serrage. Les rangées de bornes seront équipées de supports pour les plaques indicatrices; la numérotation devra correspondre à celle du schéma.

Appareillage et câblage

1. L'appareillage satisfera aux règles de l'art et aux normes de sécurité actuellement en vigueur.
2. Chaque circuit de puissance doit couper les différents organes de puissance et son propre circuit de commande.
3. Si dans une armoire, il y a plus de deux départs de puissance, la distribution à l'intérieur du tableau du circuit puissance se fera obligatoirement par jeu de barres.
4. Les conducteurs ne doivent pas être connectés à plusieurs bornes d'appareils. Le cas échéant, on montera séparément les bornes de dérivation (on doit pouvoir démonter un appareil sans provoquer un dérangement de l'exploitation).
5. Un contact libre de potentiel doit être prévu pour une alarme à distance.

Lampes de signalisation

1. Les couleurs suivantes sont à utiliser:
Vert : lampe de service
Rouge : lampe de dérangement
Blanc : lampe de position (p. ex. choix de régime)

- Jaune : lampe d'attention
2. Les lampes de signalisation seront du type diode consommant peu d'énergie. Elles ne fonctionneront pas en permanence mais seront activées sur demande par un bouton-poussoir à relais temporisé réglable de 0 à 1 heure.
 3. Les lampes à décharge doivent être munies de résistances en parallèle, afin d'éviter qu'elles ne s'éclairent par induction.
 4. Les interrupteurs et boutons poussoirs de commande ainsi que les lampes de signalisation seront fixés sur les portes du tableau.
 5. Un teste-lampe est à prévoir.

Schémas électriques

Les schémas électriques de format A4 sont à la charge de l'entrepreneur; un exemplaire sera déposé dans une poche spéciale prévue à cet effet dans le tableau. Un plan de disposition des appareils sur la plaque frontale du tableau est à prévoir.

2.2 Réseaux aérauliques

Sauf spécification particulière dans le chapitre "Spécification du matériel" les caractéristiques suivantes seront prises comme référence.

2.2.1 Monoblocs

Les monoblocs seront équipés d'une isolation thermique et phonique suffisante et incombustible. Les panneaux seront facilement démontables et les portes de révision étanches. Appareil construit en carrosserie sandwich avec isolation selon SIA 382/1 et répondant aux exigences hygiéniques pour les installations aérauliques selon la SICC VA 104-1.

Les monoblocs doivent être d'une construction stable en profilés vissés, creux, enveloppe avec joints en caoutchouc de haute qualité. S'il n'y a pas de préchauffage, le cadre est isolé contre la formation de condensat jusqu'au réchauffeur d'air. Coins vissés de l'intérieur avec noyau en fonte d'aluminium.

Les monoblocs de pulsion d'air et de reprise seront en principe équipés par les parties suivantes :

- 1 section de filtre F7 avec section motorisée pour l'introduction d'air neuf.
- 1 section avec batterie de chauffe.
- 1 section avec ventilateur de pulsion ou de reprise d'air du type centrifuge à double ouïe, basse ou moyenne pression, roue parfaitement équilibrée, paliers à billes, amortisseurs de vibration, manchettes souples au refoulement. Réserve débit de 10 % au moins. Moteur à vitesse variable d'un très bon rendement et d'un cos phi de 0,85 au minimum, triphasé à bobinage séparé.
- Socle avec pied réglable et anti-vibratile
- Si un récupérateur est prévu, le filtre F7 sera placé avant celui-ci.

Les monoblocs de reprise d'air seront conçus pour être installés en toiture. Toute la visserie sera exécutée en acier inoxydable. Une isolation renforcée doit être prévue ainsi qu'une étanchéité parfaite de la toiture.

2.2.2 Ventilateurs

Ils seront d'un fonctionnement silencieux, ont une carcasse en tôle d'acier, avec vernis de base antirouille et vernis de finition. Turbine en métal léger à entraînement direct accouplée à un moteur électrique. La roue sera parfaitement équilibrée et les paliers à billes. Moteur à vitesse variable à rendement élevé et à bobinage séparé. Cadres de suspension en fer profilés et chapeau de protection amovible. Eléments en fer non peints, galvanisés à chaud. Châssis moto-ventilateur isolé de la carcasse par silentblochs

2.2.3 Moteurs électriques

Seront conforme aux prescriptions de l'AES et des services compétents cantonaux notamment les conditions et l'équipement de démarrage qui doivent être fournis avec les moteurs le cas échéant. La puissance des moteurs doit être majorée.

2.2.4 Filtres à air

Les filtres à air sont montés sur cadre, facilement démontables et doivent avoir un rendement de 85 % au minimum, à engraissement normal. Il incombe à l'entrepreneur de nettoyer les cellules avant la réception de l'installation.

Pouvoir séparateur des filtres :

- Filtre fin selon SICC F1 et SFI-Bonn B2
- Filtre fin selon SICC F2 et SFI-Bonn B2/C
- Filtre fin selon SICC F3 et SFI-Bonn C

Cellules pour filtrage grossier pouvant être sorties latéralement côté air propre. Les filtres pour matières en suspension sont étanches selon le type en question, à l'aide de bande adhésive ou d'un dispositif de pression. Les filtres à charbon actif et les cartouches cylindriques sont fixés sur la plaque de base pour cellules Standard au moyen de fermetures rapides.

Chaque section filtrante sera équipé de deux filtre de réserve et seront livré après la mise en service des installations de ventilation. De plus, chacune sera munie d'une possibilité de surveillance à distance et d'une visualisation directe de la résistance du filtre par un manomètre à aiguille du type Magnehelic 2000.

2.2.5 Batterie de chauffe et de froid

Batterie de chauffe

Elle est prise dans le cadre, tubes en cuivre et lamelles en aluminium bien posées, collecteur en acier, essayée à une pression de 6 bars. Passages étanches à l'aide de rosettes en caoutchouc. Pose et dépose par le côté en faisant coulisser la batterie sur les glissières avec cloisonnement permettant d'éviter les fuites. Pression de service max. 6 bar.

Les raccords de ces batteries seront prévus filetés intérieur, jusqu'à $\varnothing$ 25 mm; au-delà, prévoir des brides, contres-brides, joints et boulons, purges et vidanges à inclure dans l'offre.

Batterie de froid

Analogue à celle du réchauffeur d'air, avec en outre bac à condensat et tubulure d'évacuation taraudée en V2A, séparateur de gouttelettes.

Les raccords sont isolés par rapport à l'enveloppe par une isolation ARMAFLEX.

2.2.6 Récupérateur à chaleur

Blocs de plaques d'aluminium monté dans l'enveloppe, parfaitement étanches. Echangeur monté dans le courant d'air d'évacuation avec bac à condensat et tubulure d'évacuation en V2A.

En option, by-pass intégré à l'enveloppe, avec clapets combinés permettant de réguler le débit. Version standard à plaques verticales pour échangeur à courants diagonaux ou croisés.

2.2.7 Clapets

Exécutés en cadres en U avec lamelles disposées horizontalement ou verticalement reliées les unes aux autres. Paliers en matière plastique ne nécessitant aucun entretien.

S'il n'y a pas de préchauffage, les clapets d'air neuf sont dotés d'une double isolation. En cas de clapets intérieurs, le système d'entraînement du moteur peut être installé à l'intérieur ou à l'extérieur, au choix.

2.2.8 Supports et fixations

Les fixations des appareils de ventilation sera en fer cornière galvanisés à chaud, équipés d'amortisseurs de vibration en caoutchouc armé pour les éléments suspendus, en liège spécial aggloméré ou caoutchouc armé, pour les éléments posés au sol ou sur des socles en maçonnerie.

2.2.9 Clapets avec servomoteur

Les clapets seront en tôle galvanisée, exécutés en deux éléments avec axe en acier inoxydable et équipés de tringleries de commande.

Les clapets exécutés avec bordure frontales étanches sont spécifiés dans chaque cas.

2.2.10 Prises d'air frais

Les prises d'air frais et les grilles de jalousie et d'évacuation d'air vicié seront exécutées en forte tôle galvanisée, avec grillage de protection à l'arrière et renvoi d'eau à l'avant.

Cadres de scellement et contre-cadres. Toute partie métallique galvanisée à chaud.

2.2.11 Amortisseurs de bruit

Ils seront incombustibles et imputrescibles exécutés en forte tôle galvanisée avec cadre et raidissement galvanisés à chaud.

Pour les ventilateurs de toiture, ils seront équipés de fers d'ancrage et, pour le montage sur gaines, ils seront équipés de cadres et contre-cadres de fixation.

Il est impératif que ceux-ci soient construits par des entreprises pouvant garantir l'amortissement désiré et calculé par bandes de fréquence.

2.2.12 Manchettes souples

Les manchettes souples côtés aspiration et refoulement des monoblocs de pulsion et des ventilateurs d'extraction, sont montées avec cadres et contre-cadres de fixation.

2.2.13 Cadres pour socles en maçonnerie

Ils seront en fers cornières galvanisés à chaud, équipés des amortisseurs de vibration nécessaires.

2.2.14 Gaines

Les poids des gaines sont calculés selon les normes ASCV dernière édition. Dans ces normes, le poids des matériaux de suspension sont compris.

Les gaines sont à exécuter en tôle galvanisée donnant toute garantie contre l'écaillage de la couche protectrice. Tous les raccords doivent être munis de clapets de réglage préalable. Les coudes et cônes brusques seront équipés d'aubes directrices.

Les réseaux doivent être conçus de façon à ce que les pressions des ventilateurs puissent être réduites au minimum. Des ouvertures et portillons de révision seront prévus en nombre suffisants.

L'épaisseur des tôles sera choisie par l'entrepreneur; par des raidissements appropriés, il évitera les vibrations qui engendreraient des bruits gênants. Aux passages des murs, les gaines seront renforcées par des fers profilés afin qu'elles ne soient pas déformées lors des scellements.

Les jonctions entre les gaines seront rendu étanches au moyen de bandes collants et résistantes du type ARCASTE (min 50 mm de large).

Cadres type METU adaptés aux dimensions de gaines et aux pressions de service adaptées.

Les gaines d'extraction cuisine (grill, four, etc..) seront d'exécution étanche à la graisse.

2.2.15 Clapets coupe-feu

Clapet conforme à la norme EN 1366-2, Boîtier en tôle d'acier galvanisée, Séparation thermique en plaques de silicate – Volet en béton léger résistant à l'abrasion, armé en fibre de verre, Déclenchement thermique par fusible thermique 72°C ou 98°C. Ils seront équipé d'un servomoteur électrique à ressort de rappel certifiés AEA. Clapet de fermeture en matériel isolant, classe de résistance T 90, avec raccordement en cornières à déclenchement thermique, dispositif de fermeture manuelle et indication de position entièrement câblé, conforme aux normes SIA 183.

2.2.16 Isolation thermique

L'isolation thermique aura un coefficient de conductibilité d'au moins 2,7 W/m².K.

Les épaisseurs d'isolation (min. 1") doivent être calculées de manière à ce que la variation de la température de l'air entre la sortie du monobloc et du terminal le plus éloigné n'excède pas 1 K.

L'épaisseur minimale d'isolation des gaines est à respecter selon le MoPEC avec une isolation thermique avec un coefficient λ compris entre 0.03 et 0.05 W/m.K en fonction de la différence de température avec l'environnement extérieur de la gaine :

ΔT	5 K	10 K	15 K et plus
Epaisseur	30 mm	60 mm	100 mm

Isolation extérieure

Plaque de laine minérale collée, avec barrière de vapeur genre feuille ALFOL, joints croisés. L'étanchéité de la barrière de vapeur doit être garantie notamment sur les corniches et aux points de suspensions. Treillis plastique ou fer galvanisé.

La barrière de vapeur est indispensable pour l'isolation des gaines froides et des gaines d'air primaire.

Isolation intérieure

Elle doit être inodore et résistante. Elle est en fibres de textile avec voile de verre renforcé et couche de protection en néoprène. L'isolation est collée sur toute la surface de la gaine et protégée contre l'effilochage en bout de gaine par des languettes de tôle.

2.2.17 Grilles d'air

Les grilles d'air seront munies de joints d'étanchéité. Les cadres de scellement seront résistants à la corrosion; si nécessaire, les grilles devront être munies de clapets de pré-réglages.

L'esthétique de ces accessoires sera jugée par l'Architecte avant l'exécution.

Dans les locaux sanitaires, les soupapes devront avoir une résistance d'au moins 20 Pa (Part-Air ou similaire); des fentes sous les portes ont été admises pour le passage de l'air de remplacement pour autant que le débit soit raisonnable et ne provoque pas de sifflement et d'inconfort.

2.2.18 Hottes de cuisines

Elles seront exécutées avec les matériaux spécifiés dans la série de prix, avec les renforts, les profils pour recevoir les filtres à graisse, la rigole de récupération des graisses, manchons d'écoulement, y compris le matériel de fixation et de suspension, clapets anti-refoulement et filtre à graisse en paille d'aluminium.

2.2.19 Plaquettes indicatrices

Elles seront placées sur tous les appareils importants et ventilateurs, dimensions 80 x 40 mm, en aluminium éloxé, fixation par vis.

Les organes de réglage porteront des plaquettes semblables de dimensions réduites, numérotées en accord avec le schéma électrique des installations.

2.2.20 Peinture antirouille

De la peinture antirouille doit être appliqué sur toutes les parties des installations non galvanisées. Les couches de protection, peinture ou isolation, abîmées lors du transport ou du montage, seront renouvelées d'office, avant la réception des installations.

2.2.21 Réglages fins

Le réglage fin des appareils, ainsi que les horloges et rails nécessaires au fonctionnement, doivent être inclus dans l'offre.

2.2.22 Limites de courants d'air

Dans la zone occupée des locaux ventilés, rafraîchis et climatisé, la vitesse de l'air ne dépassera pas les valeurs suivantes :

Température momentanée	20°C	22°C	24°C	26°C	28°C
Vitesse d'air	0.15 m/s	0.20 m/s	0.25 m/s	0.30 m/s	0.35 m/s

2.2.23 Bruit

Les installations aérotechniques sont à concevoir conformément à la courbe de bruit NC 30 pour les installations de ventilation.

Les appareils tels que du genre ventilateurs, moteurs, pompes, etc., et les machines telles que compresseurs, sont à monter sur des amortisseurs de vibrations appropriés.

Il en va de même pour les raccordements entre les appareils et les différents éléments des installations ou entre ceux-ci et le bâtiment.

Le risque de propagation des sons entre les locaux, par les installations aérotechniques, doit faire l'objet d'une attention particulière et toutes les dispositions nécessaires prises dans ce but.

2.3 Conditions particulières aux installations sanitaires

2.3.1 Spécifications générales

A - L'entreprise adjudicatrice est entièrement responsable d'une exécution parfaite, selon les prescriptions en vigueur.

B - La conduite technique du chantier sera assurée par l'adjudicataire qui sera présent aux séances préliminaires de coordination ainsi qu'aux rendez-vous de chantier hebdomadaires, jusqu'à la fin des travaux.

C - En complément aux descriptifs détaillés dans les différents chapitres de la présente soumission, l'entrepreneur prendra en compte dans la calculation de son offre, les charges suivantes :

- organisation de l'intervention des sous-traitants (compresseurs, traitement d'eau, régulation, isolation des tuyauteries et appareils, tableau électrique, etc.

- pose de toutes les plaquettes indicatrices pour désignation et fléchage des tuyauteries, désignation et numérotage des appareils, désignation des appareils électriques et de régulation conformément aux schémas électriques et aux schémas de principe
- autorisations écrites pour les parties d'installations soumises à un contrôle obligatoire avant la mise en service
- appareils et instruments de mesure suivants, à disposition, lors des essais et de la mise en service :
 - thermomètre, manomètre, sonomètre, wattmètre, ampèremètre, voltmètre, indicateur de champ tournant, tachymètre, instrument d'analyse d'eau, etc.
- convocation des inspecteurs concernés pour la mise en service, ASCP, etc.
- organisation et établissement du programme de mise en service, d'entente avec la Direction des Travaux pour les délais et la disponibilité des lieux et fluides
- tous les contrôles, prééglages, essais, tests, mesures, retouches éventuelles
- mesure de la qualité des circuits d'eau, etc. par un spécialiste avec remise à l'exploitant du rapport de cette analyse
- toutes les mesures nécessaires afin de garantir la quantité de l'eau suite aux analyses réalisées (soit adjonction de produits chimiques dans les circuits d'eau, etc.)

D - L'adjudicataire doit fournir le dossier d'exploitation avec l'avis d'achèvement de ses travaux, selon les directives annexées sous "Conditions pour la réception des Travaux".

E - Toutes les installations sanitaires, hydrauliques et de fluides spéciaux du présent ouvrage seront construites selon les normes, directives, prescriptions suivantes :

- directives et prescriptions des Services Industriels locaux
- ordonnance fédérale OSEC du 01.10.2015
- manuel suisse des denrées alimentaires (MSDA)
- législation du travail SUVA
- Norme SIA 118 Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction
- Norme SIA 380/3 Isolation thermique des conduites, canalisations et réservoirs du bâtiment
- Norme SIA 181 Protection contre le bruit dans le bâtiment
- Norme SIA 190 Canalisations
- Norme SIA 385/1 et 385/2 Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments
- Norme SIA 385/9 Eau et installations de régénération de l'eau dans les piscines publiques
- Norme Suisse /ASMFA / ASPEE
- Norme SN 592 000:2012 Évacuation des eaux des bien-fonds / conception et réalisation des installations
- Directive AEAI 15-15 : Distances de sécurité incendie, systèmes porteurset compartiments coupe-feu
- Directive AEAI 18-15 : Dispositifs d'extinction
- Directive AEAI 24-15 : Installations thermiques
- Directive SSIGE W3f & compléments : Directive pour l'établissement des installations d'eau potable
- Directive SSIGE W4 : Directive sur la distribution d'eau
- Directive SSIGE W5f : Directive pour l'alimentation en eau d'extinction
- Directive SSIGE GW1 & règlements : Directive pour l'exécution des installations intérieures pour le gaz et l'eau potable
- Directive SSIGE G1f : Directive pour les installations de gaz naturel dans les immeubles
- Directives SSIGE G2f : Directives pour les conduites de gaz
- Directives SSIGE G6 d/f : Directive relative à la construction, à l'entretien et à l'exploitation d'installations de compression de gaz jusqu'à une pression de service de 1 bar
- Directives SSIGE G7f : Directive pour les installations de détente de gaz
- Normes suisses SN / Édition 99 EN 737-3 : systèmes de distribution de gaz médicaux , y compris toutes les annexes
- Directives ASPEE Épuration des eaux
- Directives SUVA + ASCP Concernant les compresseurs d'air et récipients d'air comprimé

L'ensemble des prestations répond aux normes suisses à savoir SIA, SSIGE, ITIGS, AEAI, ASIT, ASS, ainsi qu'aux règles de l'art.

F - L'entrepreneur pourvoira lui même aux moyens de levage et de transport à l'intérieur du chantier, dont il aura besoin, ceci en contradiction avec la norme SIA.

G - Tous les prix du chantier s'entendent pour un travail rendu entièrement terminé, comprenant tous les travaux nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation et de son entretien.

H - L'entrepreneur s'engage à stocker gratuitement ses fournitures dans ses ateliers si les locaux devant recevoir les installations ne peuvent pas être mis à disposition à la date prévue. Il n'utilisera pas le chantier

comme champ d'entrepôt et, d'une manière générale, le matériel disposé sera monté au maximum dans les 10 jours ouvrables.

I - La Direction des Travaux se réserve le droit de faire libérer les lieux aux frais de l'entrepreneur si les dépôts empêchent d'autres travaux.

J - L'entrepreneur est tenu d'évacuer du chantier toutes les chutes de tubes, gaines, emballages et autres déchets occasionnés par ses travaux.

K - Les protections des appareils etc. ne doivent être enlevées que sur ordre ou accord de la Direction des Travaux.

L - L'entrepreneur a le devoir de réceptionner son matériel, de l'entreposer avec ordre à l'abri de l'humidité, de la poussière, des chocs et de le protéger. Si le matériel a un défaut, l'entreprise a l'obligation de prendre toutes les mesures pour obtenir réparation immédiate, aux frais de son fournisseur, ou à ses frais, et à payer toute indemnité pour l'obtenir séance tenante.

M - Dans les contrats de commande à ses fournisseurs, l'entreprise doit prévoir une clause relative au remplacement du matériel défectueux ou abîmé, dans le sens indiqué ci-avant

N - Tout ouvrage supplémentaire qui serait demandé à l'entreprise doit faire l'objet d'un devis séparé, établi et accepté avant la mise en oeuvre du travail.

O - Les tracés des différentes installations ont été coordonnés avec les autres corps de métier. Il ne peut donc, en principe, être admis de modifications par l'entrepreneur lors de l'exécution des travaux, sinon il lui appartient de prendre en charge les suppléments occasionnés aux autres corps de métier.

P - Lors des séances de coordination, l'entrepreneur déléguera un représentant qualifié ayant les pouvoirs d'engager et de traiter tous les problèmes inhérents à ses installations.

Q - L'entreprise devra intégrer ses travaux au planning général et prévoir son intervention en plusieurs étapes.

R - L'entrepreneur a l'obligation de suivre l'évolution du chantier, de contrôler et de faire ses remarques sur les ouvrages d'autres corps de métier qui le concernent. Il supportera les conséquences d'une intervention tardive.

S - Si des pièces doivent être scellées par le maçon dans les éléments en béton, l'entrepreneur fournira ces pièces en temps voulu à l'entreprise avec un plan précis et doit en informer la Direction des Travaux.

T - Tous les scellements doivent être exécutés au ciment Portland, à l'exclusion du plâtre, ou ciment prompt.

U - Un schéma de principe, encadré, en couleur, plastifié, sous verre, sera placé (selon son objet) en chaufferie, dans le local "S.I. Eaux" ou en centrale technique.

V - L'entrepreneur est seul responsable pour l'ensemble de son matériel et appareil jusqu'à la réception par le Maître de l'Ouvrage. Il conclura une assurance pour se couvrir d'éventuels vols ou dommages sur ses fournitures.

W - Les temps de garantie, comptés à partir de la réception définitive par le Maître de l'Ouvrage, sont les suivants :

- moteurs électriques 2 années
- autre matériel 2 années.

AA - Directives

D'une manière générale les directives SSIGE font foi, sauf si elle est en contradiction avec "les conditions générales du Maître de l'Ouvrage concernant la fourniture du matériel" ou avec le descriptif de la soumission. La qualité et l'exécution du matériel doivent être choisies impérativement selon la directive de la SICC.

Toutes les conditions sont à inclure dans la calcul de l'offre, même si elles ne figurent pas d'une manière précise dans la spécification du matériel.

BB - Les tuyaux visibles qui passent à travers les dalles ou murs sont à équiper de fourreaux. Un soin particulier sera apporté à la pose de ceux-ci et à la réalisation de points fixes.

CC - Des supports seront prévus partout où cela s'avère nécessaire. Les distances maximales entre les supports, pour éviter les fléchissements sont les suivantes (sauf spécifications spéciales dans la soumission, ITO, etc.) :

Tuyauterie	Distance
15 / 18 - 1/2"	1,5 m
22 / 28 - 3/4 à 1"	2 m
35 / 42 - 1 1/4" à 1 1/2"	2,5 m
54 / 76 - 2" à 2 1/2"	3 m

Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre et les suspensions et supports ne doivent en aucun cas gêner le mouvement et la libre dilatation des tuyauteries, ni endommager l'isolation

DD - Conduites d'eau chaude et d'eau froide : les dispositions seront prises pour que la purge de l'air des circuits se fasse aisément. On évitera les contre-pentes. Les tuyauteries d'eau et les compensateurs de dilatation devront se dilater librement afin de remplir leur fonction. La boucle de dilatation sera montée sur un secteur de conduites ayant à chaque extrémité un point fixe. L'emplacement sera indiqué pour permettre un contrôle éventuel.

EE – L'épaisseur minimale d'isolation des chauffe-eau et accumulateurs est à respecter selon le MoPEC avec une isolation thermique avec un coefficient $\lambda < 0.03 \text{ W/m.K}$:

Jusqu'à 400 litres	90 mm
Entre 400 et 2'000 litres	100 mm
Au dessus de 2'000 litres	120 mm

Spécifications de matériel :

Sauf spécification particulière dans le chapitre "Spécification du matériel" les caractéristiques suivantes seront prises comme référence :

Les tubes d'alimentation en acier inoxydable sont de type austénitique 1.4401.

Les conduites d'écoulement d'eaux usées et d'eaux pluviales sont en matériaux Geberit PE-Silent.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX CV

3.1 SITUATION ET CARACTERISTIQUES DES BÂTIMENTS

Construction de 3 bâtiments de logements

Emplacement du bâtiment	: Chemin Louis-Valencien 8-12 , 1226 THÔNEX
Altitude	: 405 m
Site (influence de l'agglomération)	: Genève Cointrin – SIA 2028
Température extérieure la plus basse pour le dimensionnement des corps de chauffe et du producteur de chaleur	: -4.2°C
Classe de force du vent en situation protégée	: III
Direction critique du vent en situation exposée	: NE
Type du bâtiment	: Moyen
Surface de référence SRE (Surface du plancher brute chauffée)	: Bâtiment O : 1'684 m ² : Bâtiment N : 1'686 m ² : <u>Bâtiment K: 1'173 m²</u> Total : 4'543 m ²

Renouvellement d'air pour un bâtiment

Débits d'air traités (air repris)	: Bâtiment O : 2'340 m ³ /h : Bâtiment N : 1'980 m ³ /h : Bâtiment K : 1'130 m ³ /h
-----------------------------------	--

Températures ambiantes des locaux

Chambres	: + 20 °C
WC	: + 20 °C
Salon	: + 20 °C
Salles de bains, douches	: + 22 °C
Cuisine	: + 20 °C
Hall d'entrée et escalier	: non-chauffé
Locaux techniques et caves	: non-chauffé

Puissance thermique de chauffage nécessaire par bâtiment

selon la recommandation 384/2 des SIA	: Bâtiment O : env. 24.2 kW
Puissance spécifique	: env. 14.2 W/m ²
selon la recommandation 384/2 des SIA	: Bâtiment N : env. 22.7 kW
Puissance spécifique	: env. 13.5 W/m ²
selon la recommandation 384/2 des SIA	: Bâtiment K : env. 17.8 kW
Puissance spécifique	: env. 15.1 W/m ²

3.2 DESCRIPTIF DES TRAVAUX DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Le projet prévoit la construction de trois immeubles, composés de 37 appartements avec un parking commun souterrain.

La production de chaleur pour le chauffage sera de type bivalente avec une pompe à chaleur pour couvrir les besoins de chauffage jusqu'à une température extérieure de 3°C. En dessous de cette température, c'est la chaudière gaz qui assurera les besoins de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

Un réseau de plancher chauffant sera mis en place sur les 5 étages avec une régulation par pièce pour garantir les températures de confort.

Un réseau de ventilation simple flux hygroréglable permettra le renouvellement d'air des appartements. Les salles de bain et cuisines bénéficieront d'une extraction d'air jusqu'aux ventilateurs situés en toiture. L'air sera compensé par des grilles dans les cadres des fenêtres.

Des grilles de compensation d'air seront à prévoir par le Maître de l'Ouvrage dans les menuiseries afin de permettre l'apport d'air de compensation extrait par les installations mécaniques. Ces grilles seront calculées selon les normes SIA au niveau phonique et confort.

La ventilation du parking sera assurée par un ventilateur indépendant avec un rejet d'air au rez-de-chaussée.

4. SPECIFICATION DU MATERIEL

CFC 24 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

CFC 242 PRODUCTION DE CHALEUR

CFC 242.1 PRODUCTION DE CHALEUR PAC AIR-EAU

CFC 242.1.1 Générateur de chaleur

Pompe à chaleur

Pompe à chaleur Air/Eau à rendement énergétique élevé, construction compacte pour installation en toiture. **Grutage et mise en place à comprendre dans l'offre.**

Fabrication proposée : Hoval
Fabrication prévue :

Type : Belaria Twin A 32 p. 2 Fr.

La livraison comprend :

Unité extérieure

- Evaporateur et partie froide juxtaposés. La partie froide est emboîtée avec des tôles en acier insonorisées, peintes par poudrage et galvanisées par électrolyse.
- 2 Compresseurs Scroll refroidis par gaz aspiré
- Ventilateur axial à vitesse variable en matériau composite très solide avec pales de guidage sous forme d'unité compacte.
- Détendeurs électroniques.
- Limiteur de courant de démarrage y compris surveillance des phases et du champ magnétique rotatif.
- Rempli de fluide frigorigène R410A, pré-cablé à l'intérieur et prêt pour le raccordement.
- 2 Compresseurs Scroll refroidis par gaz aspiré

Unité intérieure

Tableau électrique, pour un montage mural à l'intérieur du Bâtiment avec régulation TopTronic ® E intégrée

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES A -7°C EXT.

Puissance calorifique : 26.9 kW
Puissance absorbée : 8 kW
C.O.P : 3.40
Température sortie eau : 35 °C
Pertes de charges : 26 kPa
Température d'air : -7 °C
Humidité relative : 87%
Altitude : 300 m

Circuit frigorifique

Type de réfrigérant : R410A
Quantité de réfrigérant : 16 kg
Nombre de circuits frigorifiques : 1 pce
Nombre de compresseurs : 2
Nombre d'étages de puissance : Variable
Variation de puissance : 50 à 100 %

Echangeur à air

Nombre d'échangeur : 1
Débit d'air total : 5'500-11'000 m³/h

Unité extérieure

Alimentation circuit int. : 3/N/PE/400V 50 Hz
Protection par fusible : 3 * B16 A

Dimensions et poids unité extérieure

Longueur / Largeur / Hauteur : 1'950 / 1'399 / 925mm
Poids en service : 590 kg

Puissance acoustique de l'unité extérieure à la puissance nominale

Maximum : 76 dB(A)
Mode nocturne : 72 dB(A)

Régulation

Régulation intégrée à la pompe à chaleur permettant le pilotage de la PAC, de la production d'eau chaude, de l'accumulation de chauffage et de la distribution de chauffage.

Les sondes et périphériques électriques sont prévus dans la fourniture MCR CFC 249.

L'ensemble de la gestion des pompes, vannes, priorités, libération, etc... sera assuré par le MCR.

Régulation numérique à prévoir à l'aide de régulateur électronique et d'automates programmables comprenant les frais techniques pour l'établissement des schémas. Mise en service et réglage des appareils.

Le raccordement des appareils électriques aux tableaux électriques et à l'alimentation principale se fera par l'électricien.

Accessoires PAC

- Jeu de pieds réglables anti-vibratoires 55/65	p.	2	Fr.
- Dispositif chauffant électrique contre le gel du bac à condensats	p.	2	Fr.

Mise en service

Mise en service provisoire et définitive, instruction de service, essais et réglages en français.

bloc.	1	Fr.
-------	---	----------

Y compris les éventuelles interventions supplémentaires

- les déplacements d'un technicien sur site.
- les contrôles de fonctionnement.
- l'exécution du protocole de mise en service.
- les instructions de service.

Vignette et livret d'entretien pour les installations contenant plus de 3kg de réfrigérant, selon la modification de l'ordonnance sur les substances appauvrissant la couche d'ozone et les substances stables dans l'air.

Pose des vignettes, compléter le livret d'entretien, transmettre les documents au bureau de déclaration des installations productrices de froid et des pompes à chaleur.

Total position 242.1.1 Générateur de chaleur

Fr.

CFC 242.1.2 Divers

Traitement de l'eau

Traitement de l'eau - antigel

Protection antigel à base de glycol mono éthylénique, liquide approuvé OFSP.

Volume totale du circuit : environ 600 litres

Bloc.

Fr.

Volume du produit : 200 litres*

Fabrication proposé :

Antigel type : Glykolen.

Température limite : - 18 °C (30 % environ de la contenance de l'installation)*

Installation générale de chantier

Travaux de grutage des PACs, de la tuyauterie et des éléments nécessaires jusqu'en toiture, y compris la planification d'accès et d'emplacement des installations de levage selon les contraintes sur site.

Coordination avec la police ou office compétente en cas de blocage de la circulation.

bloc.

1

Fr.

Dalette en béton pour pose des PAC et tuyauteries de chauffage

bloc.

1

Fr.

Dimension 300x300 mm, y compris transport jusqu'en toiture.

Cuve en PE pour récupération de l'eau glycolée 50L sous la sortie de la soupape de sécurité du circuit de production de chaleur.

p.

1

Fr.

Total position 242.1.2 Divers

Fr.

CFC 242.1.3 Appareils

Accumulateur chauffage

Accumulateur en acier, complet avec tous raccords, isolation, transport, vidanges, bouchons. Y compris pieds pour la répartition des charges.

Fabrication prévue	:			
Type	: Accumulateur tampon	p.	1	Fr.
Qualité acier	: S235JRG2			
Contenance totale	: 1'500 l			
Hauteur non isolé	: 1'939 mm			
Diamètre ext. non isolé	: 1'100 mm			
Hauteur isolé	: 2'069 mm			
Diamètre ext. isolé	: 2'360 mm			
Cote de redressement	: 1'967 mm			
Poids à vide	: nc			
Pression d'essai	: 4.5 bars			
Pression service max.	: 3 bars			
Température max.	: 110°C			
Raccords :				
- Ch aller/retour	: DN 65 (2"1/2)	p.	4	
- Purge	: DN 1/2 "	p.	1	
- Vidange	: DN 1/2"	p.	1	
- Prises sondes température	: DN 1/2"	p.	3	
- Prises sondes température	: DN 1/2"	p.	3	

Isolation accumulateur d'énergie

Epaisseur minimale de l'isolation thermique des chauffe-eau et des accumulateurs d'eau chaude sanitaire ou de chaleur doit être conforme à l'Art. 1.14, al. 1, MoPEC.

Isolation en mousse PU sans CFC de 120 mm avec enveloppe en PVC gris, à effectuer sur place.

Fabrication prévue	:			
Type	: $\lambda < 0.030 \text{ W/mK}$	p.	1	Fr.
Epaisseur	: 120 mm			

Capacité en litres	Epaisseur de l'isolation thermique si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	Epaisseur de l'isolation thermique si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
Jusqu'à 400	110 mm	90 mm
> 400 à 2000	130 mm	100 mm
> 2000	160 mm	120 mm

Assemblage et soudure sur place

Plus-value pour livraison sur site en pièce détachée, assemblage et soudure sur place de l'accumulateur en acier inoxydable.

p. 1 Fr.

Echangeur de chaleur à plaques

Echangeur à plaques brassées à visser en acier inoxydable type ASIS 316, y compris socle de montage, brides, contre-bridés et coques d'isolation thermique laine minérale avec revêtement en tôle alu. PN16

Echangeur chauffage PAC EC1

Fabrication proposée	: SWEP			
Fabrication prévue	:			
Type	:	p.	1	Fr.

Puissance	: 76 kW
Raccords	: nc
Circuit primaire	: 30% glycol, chauffage
Température entrée d'eau	: 40 °C
Température sortie d'eau	: 32.7 °C
Débit d'eau	: 10.0 m³/h
Perte de charges	: <18 kPa
Circuit secondaire	: eau de chauffage
Température entrée d'eau	: 33 °C
Température sortie d'eau	: 38 °C
Débit d'eau	: 10.15 m³/h
Perte de charges	: <18 kPa
Dimensions	: nc

Thermomètre avec douille inox longueur 150mm	p.	4	Fr.
Douille pour sonde ½" - 150mm	p.	4	Fr.
Raccords avec brides et contre-bridés	p.	4	Fr.

Circulateurs

Circulateurs complet **catégorie A** selon l'OFEN avec moteur, convertisseur de fréquence, brides, contre-bridés, joints et boulons ou avec raccords taraudés.

Y compris capot d'isolation avec fermeture rapide à sangles.
(selon type)

Circulateur primaire PAC PP1 et PP2 – débit variable 10-100%

Fabrication	: Grundfos			
Type	: MAGNA3 40-80 F	p.	2	Fr.

Débit	: 5.00 m³/h
Perte de charge maxi à garantir	: 7.5 mCE
Perte de charge nominale	: 7.0 mCE
Pression de service	: PN10 (bar)
Moteur	: 230 V / 50 Hz
Puissance	: 157 W
Courant nominal	: nc
Poids brut	: 5.89 kg
Raccord à visser	: G2"
Type de fluide	: eau glycolée 30%

Jeu de vis de rappel PN 10, DN 65	p.	2	Fr.
-----------------------------------	----	---	----------

Module de commande avec régulation de pression interne	p.	2	Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)			
- commande externe EN/HORS			
- display de réglage sur la face frontale			

Coques d'isolation thermique. p. 2 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection
incendie B2 selon DIN 4102.

Circulateur secondaire échangeur PP5

Fabrication : Grundfos
Type : MAGNA3 40-60 F p. 1 Fr.

Débit : 10.15 m³/h
Perte de charge maxi à garantir : 4 mCE
Perte de charge nominale : 3 mCE
Pression de service : PN10 (bar)
Moteur : 230 V / 50 Hz
Puissance : 143 W
Courant nominal : nc
Poids brut : 10.7 kg
Raccord à bride : DN 40 (2")
Type de fluide : eau de chauffage

Brides à souder PN 10, DN 80 (2 contre-brides) p. 1 Fr.

Module de commande avec régulation de pression interne p. 1 Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)
- commande externe EN/HORS
- display de réglage sur la face frontale

Coques d'isolation thermique. p. 1 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection
incendie B2 selon DIN 4102.

Calculateur d'énergie

Calculateur d'énergie multifonctionnel, module calculateur enfichable,
ré-étalonnable et échangeable, pour montage mural ou tableau
électrique

Alimentation: 100 - 240 VAC, 15 VA, 50/60 Hz

Plage de mesure températures: -40"+200 °C

Différence de température: 0...190 K,

Homologation 3...190 K, 1...190 K selon prEN1434-4:2014

Pour des sondes de température selon IEC 751, appariées selon EN
1434,

câble sonde 4 conducteurs max 100 m, entrée débit pour impulsions de
volume active ou passive (NAMUR, Reed, SSR) jusqu'à 200 Hz.

Alimentation pour sondes 24 VDC / 3.6 VDC, 2 entrées/sorties
d'impulsion commutables, Interface M-Bus optique IEC 870-5, Interface
M-Bus EN1434-3/13757, Homologations selon 2004/22/EC (MID) pour
le chaud et PTB K 7.2 pour le froid

Fabrication proposée : Aquametro
Fabrication prévue :

Type : CALEC ST II Net Pt100 M-bus p. 2 Fr.

Y compris paramétrage de point de mesure et rail DIN

Débitmètre ultrasonique

Débitmètre magnétique-inductif pour montage horizontal ou vertical, longueur de 150 mm, longueur de stabilisation amont et aval de 0 x DN, plage de température de 0 à 60 °C, valeur kvs de 18.2 m³/h, valeur d'impulsion de 15 ml, alimentation 24V CC. PN16

Fabrication proposée : Aquametro
Fabrication prévue :

Type : AMFLO MAG Smart
Diamètre : DN 65 p. 2 Fr.

Y compris :

- paire de sondes type PLH100/140 CE M, sonde Pt100 à tête DIN, longueur 105mm, diamètre 6mm, longueur de câble 2.5m pour montage en doigt de gant
- set de montage complet avec entretoise
- doigt de gant à visser en acier inoxydable PN 40, filetage ½"
- prestations complètes de mise en service

Centrale de comptage M-BUS

Concentrateur de données M-bus avec serveur web intégré et composant d'intégration de systèmes.

Maximum 250 appareils avec unité de charge (≤ 1.5 mA), enregistreur de données avec mémoire, convertisseur de niveau intégré, exportation des données Ethernet, BACnet/IP, sFTP/FTP, cloud, email.

Fabrication proposée : Aquametro
Type : AMBUS Link 120 p. 1 Fr.

Montage à l'intérieur d'une armoire de commande, IP 20

Interfaces : 1x Ethernet Ethernet 10/100 base RJ45
: 1x USB Type A + 1x USB Type B

Entrées : 3x M-Bus
: 2x température PT1000 (-20°C à +100°C)
: 4x impulsions

Sorties : 2x relais

Alimentation électrique : 24VDC

Dimensions (HxLxP) : 90x90x60 mm

Y compris :

- alimentation 24 VDC / 4.0 A / 96 W
- prestations complètes de mise en service comprenant les déplacements, la planification et les tâches administratives

Vannes 3-voies

Complète avec servomoteur. Sans entretien, signalisation de la position. Complet avec joints, matériel de fixation et servomoteur, 100 % étanche. Avec contacteurs de fins de course.

Y compris raccords filetés avec joints plats. Y compris **capot isolant** avec fermeture rapide.

Condenseur

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: BQE065F300			
Diamètre	: DN 65			
KVS	: 63 m3/h			
Débit	: 10.0 m3/h			

Brides et raccords pour DN80	p.	3	Fr.
------------------------------	----	---	----------

Servomoteur de vanne 0-10V 24V AC/DC 20mm=80/120s 1000N

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: AVM322SF132			

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon.

Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée	: TA - STAF
Fabrication prévue	:

Dimension	: DN 65 (avec contre-bride)	p.	2	Fr.
-----------	-----------------------------	----	---	----------

Vannes d'arrêt à brides

Modèle en fonte sphérolitique, arbre en acier inox, joint EPDM

Fabrication proposée	: Ebro
Fabrication prévue	:
Type	: ZO-14 PN 16

Dimension	: DN 80 (avec contre-bride)	p.	4	Fr.
	: DN 65 (avec contre-bride)	p.	3	Fr.

Clapets de retenue

Complet avec joints, brides, contre-brides et boulons PN 10.

Fabrication conseillée	: RAMSEYER
Type	: RK-41

Dimension	: DN 65	p.	2	Fr.
-----------	---------	----	---	----------

Filtres

Complet avec joints, brides et boulons PN 16 avec corps du filtre en fonte

Fabrication proposée	: RAMSEYER
Fabrication prévue	:
Type	: EN-GJL-250

Dimension	: DN 80	p.	1	Fr.
-----------	---------	----	---	----------

Amortisseur de vibrations

Amortisseur de vibrations avec raccords union.
Version longue en tuyau métal flexible à double paroi.
Y compris les raccords nécessaires.

Fabrication conseillée	: Torgen			
Type	: Tango			
Diamètre	: DN 80, longueur 450 mm	p.	6	Fr.

Séparateur d'air et décanteur de boue

Corps en acier ST37, complet avec tous les accessoires et fixation,
isolé thermiquement, vanne à boule pour la vidange.

Fabrication conseillée	: Spirovent			
Type	: DN 80 (avec contre brides)	p.	1	Fr.
Fabrication prévue	:			

Compensateurs de dilatation

Compensateurs axiaux et les joints de démontage ne demandent
aucun entretien, y compris brides de raccordement.

Réalisation multicouche en acier inoxydable de haute qualité (1.4571
et 1.4541), ce qui signifie une grande résistance au vieillissement, à la
température, aux rayons UV et à la plupart des milieux agressifs.

Fabrication	: BOA			
Type	: Type FS			
Diamètre	: DN 80	p.	2	Fr.

Vase d'expansion réseau PAC

Vase d'expansion pour le circuit de distribution de chauffage de type
sous pression, à charge de gaz fixe en acier. Vessie étanche à l'air et
conforme à la norme EN 13831. Antigel admis jusqu'à 50%.
Y compris robinet d'arrêt à capuchon verrouillé par clé Allen &
matériel de fixation.

Fabrication proposée	: Pneumatex			
Fabrication prévue	:			
Type	: Statico SU 140.6	p.	1	Fr.
Volume nominal	: 140 litres			
Diamètre	: 420 mm			
Hauteur	: 1'280 mm			
Pression maximale	: 6 bars			
Poids	: 30 kg			
Raccord	: 3/4"			

Soupape de sécurité

Soupape de sécurité pour le circuit primaire de la machine de froid
combinée avec manomètre, tarée à 6 bars, raccordement 1". Y
compris raccordement à l'égout.

Fabrication proposée	: Pneumatex			
Fabrication prévue	:			
Type	: DSV 25-6,0 DGH	p.	1	Fr.

Hydromètre

Contrôle de la pression de remplissage sur les vases d'expansion, plage d'indication 0-4 bar, avec 3 segments en plastique ajustables servant au marquage de la plage d'application vert désirée, systèmes de chauffage, systèmes solaires, systèmes de refroidissement; raccord en bas;

Fabrication conseillée /Type : Pneumatex H4 p. 1 Fr.
Echelle : 0-4 bars

Robinet à poussoir

Robinet à poussoir, laiton, nickelé, verrouillage des hydromètres, la mesure de la pression n'a lieu que si les pistons sont enfoncés, sinon l'hydromètre est sans pression, systèmes de chauffage, systèmes solaires, systèmes de refroidissement;

Fabrication conseillée /Type : Pneumatex DH p. 1 Fr.

Robinet d'arrêt

Robinet d'arrêt à capuchon, laiton, Maintenance et démontage des vases d'expansion, actionnement à l'aide de la clé Allen fournie, protégé ainsi contre toute fermeture involontaire, avec robinet à boisseau sphérique pour une vidange rapide des vases d'expansion.

Fabrication conseillée /Type : Pneumatex DLV 20 p. 1 Fr.

Manomètre

Avec boîtier en acier et manchon chromé. Aiguille réglable. Raccord 1/2" vertical. Graduation en bar.

Fabrication proposée /Type : HAENI
Fabrication prévue :
Echelle : 0-6 bars – Ø 150 mm p. 1 Fr.

Robinet à 3 voies

De décharge des manomètres en laiton chromé avec presse-étoupe et poignée en plastique.

Fabrication prévue : p. 1 Fr.
Dimension :

Tuyaux flexibles

Pour le raccordement du vase d'expansion à la distribution en acier

Fabrication proposée : BOA
Type : JOTA 3/4" p. 1 Fr.
Longueur : 500 mm

Robinet de vidange

avec capuchon, chaîne et clef incorporé. Modèle lourd.

Diamètre : 1" p. 1 Fr.

Purgeurs d'air 1/2"

manuel avec bouteille d'air p. 8 Fr.

Purgeurs d'air 1/2 "

automatique avec bouteille d'air p. 2 Fr.

Té de vidange

Vanne de vidange des conduites DN1/2 p. 8 Fr.

Garniture de remplissage

Comprenant :

Tuyau flexible PN 12 avec brides. Longueur 5 m - DN 20/4 mm

p. 1 Fr.

Porte-tuyau en acier galvanisé

p. 1 Fr.

Doigts de gant.

Doigt de gant étanche pour sonde de température.

Fabrication prévue :

p. 10 Fr.

Thermomètres

à plongeur horizontal, aiguille réglable, boîtier en acier promatisé, lunette en aluminium oxydé. Complet avec douille, tube de protection et fixation, couleur bleue ou rouge.

Fabrication proposée : HAENI

Fabrication prévue :

Type : TBC 100

Echelle : 0 - 120 ° C L = 100 mm

p. 10 Fr.

Porte-écriteaux

en fer plat, à deux trous filetés M4, avec support en fer rond pour souder, longueur 120 mm. Complet avec plaques de désignation gravées et en couleur rouge et bleu.

p. 6 Fr.

Etiquettes

Étiquettes de repérage des groupes de départ, des flux et des sens des fluides.

Bloc. 1 Fr.

Total position 242.1.3 Appareils

Fr.

CFC 242.1.4 Tuyauterie

Depuis les pompes à chaleur en toiture jusqu'au ballon
tampon et l'échangeur de préchauffage ECS.

1 Tuyauterie en acier noir

Tubes bouilleurs en acier 37.0, selon norme ISO R 336 (DIN 2448)
avec soudures, complets avec tous les accessoires et matériels de
fixation isolés thermiquement et acoustiquement, couche de
protection antirouille.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 10 bars.

Tubes	: DN 80 (3")	ml.	68	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	ml.	42	Fr.
Coudes 90°	: DN 80 (3")	p	30	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	p	8	Fr.
Coudes 45°	: DN 80 (3")	p	6	Fr.
Tés	: DN 80 (3")	p	3	Fr.
Réductions	: DN 80 → DN 65	p	4	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Y compris :

- matériel de fixation et colliers
- brides à sertir et vis de rappel
- plaque 3/4" et mamelon
- isolation acoustique

Total position 242.1.3.1 Tuyauterie en acier noir **Fr.**

Total position 242.1.4 Tuyauterie **Fr.**

CFC 242.1.5 Transport et montage

Transport et montage des organes décrit dans le CFC 242.1

Livraison du matériel franco chantier, lieu de pose. Nettoyage parfait et évacuation des déchets. Transport aller - retour du personnel et de l'outillage, y compris voyages spéciaux. Protection du matériel contre les déprédations et le vol.

Sécurité sur le site : l'ensemble des travailleurs seront astreints au respect des consignes de sécurité prescrites par la CNA/SUVA.
L'emploi des EPI (équipements de protection individuel est obligatoire)

- Lunettes de protection
- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Salopettes en ignifugées

Réalisation des plans de montage et d'atelier, ainsi que le traçage des éventuels percements.

Montage par du personnel qualifié du matériel et des appareils prescrits.

Purge et nettoyage complet de l'installation et des locaux y compris essais de pression, rinçage de l'installation à l'eau de ville avant mise en service et remplissage et purge de l'installation avec de l'eau traitée selon la norme SICC BT102-01.

Remise de l'installation complète en parfait état de fonctionnement. L'ensemble doit être exécuté conformément aux prescriptions actuellement en vigueur et aux règles de l'art en la matière.

Mise en service

Avec l'ingénieur pour le matériel précité dans ce chapitre ainsi que celui du tableau électrique pour la mise en service, le contrôle du bon fonctionnement, les réglages fins, y compris la pose de tous les accessoires nécessaires à la bonne marche de l'installation (sondes, clapets, servomoteurs, etc.) étiquetage et fléchage complet des appareils.

Instructions de service

Orales et écrites. Remise de l'installation au Maître d'œuvre avec tous les documents de révision en 3 exemplaires.

Réception technique

Avec l'ingénieur et au Maître d'œuvre.

Essais

de fonctionnement avec protocole de réception selon modèle élaboré par la SICC 96/5.

Temps de montage : jours (2 monteurs).

Temps de la mise en service : jours (1 monteurs).

Total position 242.1.5 Transport et montage

Fr.

CFC 242.1.6 Isolation

Epaisseurs d'isolation selon le MoPec 2008.

<i>Diamètre de la conduite</i>	<i>Pouces</i>	<i>si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$</i>	<i>si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$</i>
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

Depuis le ballon tampon et l'échangeur de préchauffage ECS jusqu'à la sortie en toiture.

1 Tuyauterie intérieure

Isolation complète et soignée de la tuyauterie, y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc... et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Tubes	: DN 80 (3")	ml.	62	Fr.
Coudes 90°	: DN 80 (3")	p	26	Fr.
Coudes 45°	: DN 80 (3")	p	6	Fr.
Tés	: DN 80 (3")	p	1	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Y compris les passages de murs et dalles coupe-feu RF1 selon AEA1 2015

Total position 242.1.5.1 Tuyauterie intérieure

Fr.

Depuis la sortie en toiture jusqu'aux pompes à chaleur.

2 Tuyauterie extérieure

Isolation complète et soignée de la tuyauterie incombustible et résistant à la compression, avec revêtement extérieur étanche en tôle d'aluminium lisse, Joint d'étanchéité et raccords résistant à la pluie, aux variation de températures et aux UV. Y compris coudes, raccords et tés en de l'Armaflex épaisseur selon MoPec 2008.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc... et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Tubes	: DN 80 (3")	ml.	6	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	ml.	42	Fr.
Coudes 90°	: DN 80 (3")	p	4	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	p	8	Fr.
Tés	: DN 80 (3")	p	2	Fr.
Réductions	: DN 80 → DN 65	p	4	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Total position 242.1.5.2 Tuyauterie extérieure **Fr.**

Total position 242.1.6 Isolation **Fr.**

RECAPITULATION DES PRIX PRODUCTION DE CHALEUR

CFC 242.1.1	Générateur de chaleur	Fr.
CFC 242.1.2	Divers	Fr.
CFC 242.1.3	Appareils	Fr.
CFC 242.1.4	Tuyauterie	Fr.
CFC 242.1.5	Transport et montage	Fr.
CFC 242.1.6	Isolation	Fr.
<u>CFC 242.1</u>	<u>TOTAL BRUT PROD. DE CHALEUR PAC AIR-EAU</u>	<u>Fr.</u>

CFC 242.2 PRODUCTION DE CHALEUR CHAUDIERE A GAZ

CFC 242.2.1 Générateur de chaleur

Chaudière

Chaudière en acier, à condensation des gaz de combustion.

Chambre de combustion en acier inoxydable, surfaces d'échange en tubes composites acier inoxydable et aluminium du côté gaz de combustion.

Isolation thermique par natte de laine minérale

Capteur de sécurité manque d'eau intégré, sonde de température des gaz de combustion avec une fonction de limitation de température des gaz de combustion.

Brûleur à prémélange, avec ventilateur et Venturi, mode de fonctionnement modulant, allumage automatique, surveillance par ionisation, surveillant de pression de gaz

Raccords du chauffage à gauche et à droite pour départ, retour à haute température, retour à basse température, raccord concentrique évacuation/arrivée d'air

La livraison comprend :

- éléments de chaudière à introduire par les passages et ouvertures existantes du bâtiment ;
- contrôleur de débit d'eau ;
- habillage de la chaudière en tôle d'acier thermolaquée, y compris l'isolation ;
- jeu de sécurité DN32, complet avec soupape de sécurité DN 32 (3bars) manomètre et purgeur automatique avec fermeture ;
- thermostats de sécurité fumée ;

Fabrication proposée : Hoval

Fabrication prévue :

Type	: UltraGas 2 (150)	p.	1	Fr.
Puissance chaudière	: 25 – 139 kW			
Régime de température	: 80-60°C			
Contenance	: 194 litres			
Dimensions (L/P/H)	: 820 / 1'823 / 1'336 mm			
Poids à vide	: 458 kg			
Rendement (HI)	: 97.3 %			
Temp. chaudière max.	: 90 °C			
Pression de service	: max. 5.0 bars			
DN départ/retour chaudière	: DN 65			
DN raccord gaz	: DN 1"1/2			
DN évacuation condensats	: DN 25 (Siphon)			
DN tube de fumée	: DN 122/125 mm			
Niveau de p. acoustique	: n.c.			

Tableau de commande de la chaudière

Régulation numérique transmission d'un contact 0-10V avec transmission des alarmes par mode MBUS ou Bacnet à la régulation principal.

p. 1 Fr.

Avec régulation de chaudière et de de chauffage en fonction de la température extérieure pour une marche à température d'eau de chaudière modulée.

Inclut les éléments suivants :

- interrupteur installation,
- limiteur de température maximale électronique,
- aquastat de surveillance et limiteur de température,
- voyants de fonctionnement et de dérangement,
- interface pour ordinateur portable et module de commande extractible.

Réglages de modes de fonctionnement, régimes réception et économique, programme vacances, fonction de marche provisoire, mise à l'arrêt de la pompe de circuit de chauffage et du brûleur en fonction des besoins ainsi que régime économique d'été et limite de chauffe variable.

Pilotage simple par écran graphique avec affichage en texte clair, grands caractères, affichage monochrome à bon contraste et aide contextuelle.

Accessoires chaudière

Petits répartiteurs composé de: Soupape de sécurité, manomètre, désaérateur et isolation calorifique.

ens. 1 Fr.

Raccords vissés filetés Raccordements : G 2 1/2 - R 2 1/4 (intérieur) avec joints d'étanchéité.

p. 1 Fr.

Boîtier de neutralisation HNB-0400 pour UltraGas® 2 (125 - 400), pour l'évacuation du condensat, 12 kg de granulés

p. 1 Fr.

Mises en service provisoire et définitive de la chaudière complète avec brûleur et tableau de commande, contrôle de marche, protocole de mesure et classeur de service.

Y compris intervention complémentaire si nécessaire.

bloc. Fr.

Conduit de fumée chaudière

Montage

Création d'un conduit de fumées en acier inoxydable depuis la chaufferie jusqu'en toiture, isolé avec de la laine de pierre, avec protection treillis et doublage. Matériaux selon DIN ou équivalent.

Fabrication prévue :

Matière : Acier inox V4A

Ensemble comprenant :

1 pièce de raccordement à la chaudière Ø125/175

1 tuyau à porte viton Ø175

2 coudes 90° sans porte Ø175

2 coude 90° à porte viton Ø175

1 vannes de gaz de fumées motorisées Ø175

1 amortisseur de bruit

1 tuyau Ø125 - 2 mètres

1 tuyau Ø175 - 25 mètres

1 té avec pot de condensation Ø175

1 cape de toiture type Alpha Ø175

Rhabillages de maçonnerie

Y compris toutes les soudures et suspensions, fixations anti-vibratoires, le matériel et les travaux d'écoulements de condensats non spécifiés expressément pour éviter toute dégradation de la cheminée et de la chaudière.

Transport de tout le matériel et outillage franco chantier lieu de pose, y compris déchargement. Montage par des monteurs spécialisés.

Ensemble isolé par 30mm de coquille d'isolation avec revêtement alu ens. 1 Fr.

Total position 242.2.1 Générateur de chaleur

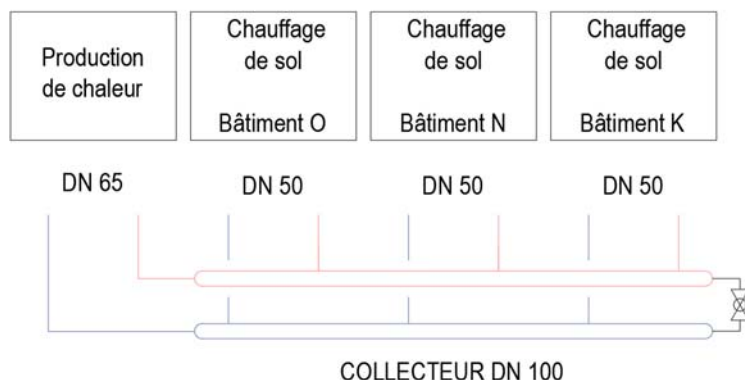
Fr

CFC 242.2.2 Appareils

Collecteur de chauffage

Collecteur de distribution à fabriquer sur place ou en atelier en DN100 mm, avec peinture de fond et épaisseur d'isolation selon MOPEC. Pression nominale PN16.

p. 1 Fr.



- Raccord primaire : DN 65
- Raccords secondaires : 3 x DN 50
- Chauffage de sol bâtiment O : DN 50
- Chauffage de sol bâtiment N : DN 50
- Chauffage de sol bâtiment K : DN 50

Y compris brides et contre-brides de raccordement

- Longueur estimée aller : 2'500 mm
- Longueur estimée retour : 2'500 mm

Y compris :

- Isolation du collecteur chaud selon Mopec et revêtement en tôle d'aluminium lisse ou martelé.
- 6 consoles berceau à poser sur sol avec tampon anti vibratile
- By-pass en bas avec vanne papillon.
- Purgeurs 1/2"
- Vidanges 1"

Circulateurs

Circulateurs complet **catégorie A** selon l'OFEN avec moteur, convertisseur de fréquence, brides, contre-brides, joints et boulons ou avec raccords taraudés.

Y compris capot d'isolation avec fermeture rapide à sangles.
(selon type)

Circulateur chaudière chauffage PP3

- Fabrication proposée : Grundfos
- Fabrication prévue :
- Type : MAGNA3 25-80

p. 1 Fr.

- Débit : 5.07 m³/h
- Perte de charge maxi à garantir : 5.0 mCE
- Perte de charge nominale : 4.0 mCE
- Pression de service : PN10 (bar)

Moteur : 230 V / 50 Hz
Puissance : 98 W
Courant nominal : n.c.
Poids brut : 5.75 kg
Raccord à visser : G 1"½
Type de fluide : eau de chauffage

Vis de rappel DN 65 p. 1 Fr.

Module de commande avec régulation de pression interne p. 1 Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)
- commande externe EN/HORS
- display de réglage sur la face frontale

Coques d'isolation thermique. p. 1 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection incendie B2 selon DIN 4102.

Circulateur primaire PC4

Fabrication proposée : Grundfos
Fabrication prévue :
Type : MAGNA3 25-60 p. 1 Fr.

Débit : 5.07 m³/h
Perte de charge maxi à garantir : 3.3 mCE
Perte de charge nominale : 2.5 mCE
Pression de service : PN10 (bar)
Moteur : 230 V / 50 Hz
Puissance : 66 W
Courant nominal : n.c.
Poids brut : 5.27 kg
Raccord à visser : G 1"½
Type de fluide : eau de chauffage

Vis de rappel DN 65 p. 1 Fr.

Module de commande avec régulation de pression interne p. 1 Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)
- commande externe EN/HORS
- display de réglage sur la face frontale

Coques d'isolation thermique. p. 1 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection incendie B2 selon DIN 4102.

Calculateur d'énergie

Calculateur d'énergie multifonctionnel, module calculateur enfichable, ré-étalonnable et échangeable, pour montage mural ou tableau électrique
Alimentation: 100 - 240 VAC, 15 VA, 50/60 Hz
Plage de mesure températures: -40" +200 °C
Différence de température: 0...190 K,
Homologation 3...190 K, 1...190 K selon prEN1434-4:2014
Pour des sondes de température selon IEC 751, appariées selon EN 1434,
câble sonde 4 conducteurs max 100 m, entrée débit pour impulsions de volume active ou passive (NAMUR, Reed, SSR) jusqu'à 200 Hz.
Alimentation pour sondes 24 VDC / 3.6 VDC, 2 entrées/sorties d'impulsion commutables, Interface M-Bus optique IEC 870-5, Interface

M-Bus EN1434-3/13757, Homologations selon 2004/22/EC (MID) pour le chaud et PTB K 7.2 pour le froid

Fabrication proposée : Aquametro
Fabrication prévue :

Type : CALEC ST II Net Pt100 M-bus p. 1 Fr.

Y compris paramétrage de point de mesure et rail DIN

Débitmètre ultrasonique

Débitmètre magnétique-inductif pour montage horizontal ou vertical, longueur de 150 mm, longueur de stabilisation amont et aval de 0 x DN, plage de température de 0 à 60 °C, valeur kvs de 18.2 m³/h, valeur d'impulsion de 15 ml, alimentation 24V CC. PN16

Fabrication proposée : Aquametro
Fabrication prévue :

Type : AMFLO MAG Smart
Diamètre : DN 65 p. 1 Fr.

Vannes 3-voies

Complète avec servomoteur. Sans entretien, signalisation de la position. Complet avec joints, matériel de fixation et servomoteur, 100 % étanche. Avec contacteurs de fins de course.

Y compris raccords filetés avec joints plats. Y compris **capot isolant** avec fermeture rapide.

Groupe injection chaudière

Fabrication conseillée : Sauter p. 1 Fr.
Type : BUN032F300
Diamètre : DN 32
KVS : 16 m³/h
Débit : 5.07 m³/h

Raccord fileté G1"1/4 avec joint plat pour DN65 p. 3 Fr.

Servomoteur de vanne 0-10V 24V AC/DC 8mm=32/96s
1000N

Fabrication conseillée : Sauter p. 1 Fr.
Type : AVM321SF132

Vanne d'arrêt à brides

Modèle en fonte sphérolitique, arbre en acier inox, joint EPDM.

Y compris raccords complets avec bride, contre-bride, joints et boulons.

Fabrication proposée : Ebro
Fabrication prévue :
Type : ZO-14 PN 16

Dimensions : DN 65 (avec contre bride) p. 9 Fr.

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon. Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée : TA - STAD
Fabrication prévue :

Dimension : DN 50 (avec vis de rappel) p. 2 Fr.

Clapet de retenue

Complet avec joints, brides et boulons PN 10. Disque en acier inox.

Fabrication proposée : RAMSEYER
Fabrication prévue :
Type : RK-41

Dimension : DN 65 (avec contre-bride) p. 3 Fr.

Filtres

Complet avec joints, brides, contre-brides et boulons PN 16 avec corps du filtre en fonte

Fabrication proposée : RAMSEYER
Fabrication prévue :
Type : EN-GJL-250

Dimension : DN 65 (avec contre-bride) p. 1 Fr.

Vase d'expansion circuit chauffage

Système de maintien de pression par compresseur avec vase pilote et installation de remplissage et de surveillance de pression.

Compresseur

Fabrication proposée : Pneumatex
Fabrication prévue :

Type : Compresse C 10.1-6 F p. 1 Fr.
Largeur : 370 mm
Hauteur : 315 mm
Profondeur : 370 mm
Poids à vide : 14 kg
Pression maximale : 6 bar

Vase pilote

Fabrication proposée : Pneumatex
Fabrication prévue :

Type : Compresse CU 200.6 p. 1 Fr.
Volume nominal : 200 litres
Diamètre : 500 mm
Hauteur : 1622 mm
Poids à vide : 34 kg
Pression maximale : 6 bars
Raccord : 3/4"

Soupape de sécurité chauffage

Soupape de sécurité pour le circuit secondaire de la pompe à chaleur combinée avec manomètre, tarée à 3 bar, raccordement 1/2".

Fabrication proposée	: Pneumatex			
Fabrication prévue	:			
Type	: DSV 25-6 DGH	p.	1	Fr.

Manomètre

Avec boîtier en acier et manchon chromé. Aiguille réglable. Raccord 1/2" vertical. Graduation en bar.

Fabrication proposée /Type	: HAENI			
Fabrication prévue	:			
Echelle	: 0-6 bars – Ø 150 mm	p.	1	Fr.

Robinet à 3 voies

De décharge des manomètres en laiton chromé avec presse-étoupe et poignée en plastique

Fabrication prévue	:	p.	1	Fr.
Dimension	:			

Tuyaux flexibles

Pour le raccordement du vase d'expansion à la distribution en acier

Fabrication proposée	: BOA			
Type	: JOTA 3/4"	p.	1	Fr.
Longueur	: 500 mm			

Robinet de vidange

avec capuchon, chaîne et clef incorporé. Modèle lourd.
Diamètre : 1"

p.	1	Fr.
----	---	----------

Purgeurs d'air 3/8 "

manuel avec bouteille d'air au sommet des colonnes

p.	6	Fr.
----	---	----------

Purgeurs d'air 3/8 "

automatique avec bouteille d'air au sommet des colonnes

p.	2	Fr.
----	---	----------

Garniture de remplissage

Comprenant :

Tuyau flexible PN 12 avec brides. Longueur 5 m - DN 20/4 mm	p.	1	Fr.
Porte-tuyau en acier galvanisé	p.	1	Fr.

Porte-écriteaux

en fer plat, à deux trous filetés M4, avec support en fer rond pour souder, longueur 120 mm. Complet avec plaques de désignation gravées et en couleur rouge et bleu.

Bloc.		Fr.
-------	--	----------

Etiquettes

Etiquettes de repérage des groupes de départ, des flux et des sens des fluides.

Bloc.		Fr.
-------	--	----------

Doigts de gant

Doigt de gant étanche pour sonde de température.

Fabrication prévue	:	p.	8	Fr.
--------------------	---------	----	---	----------

Thermomètres

à plongeur horizontal, aiguille réglable, boîtier en acier promatisé, lunette en aluminium oxydé. Complet avec douille, tube de protection et fixation, couleur bleue ou rouge.

Fabrication proposée	: HAENI			
Fabrication prévue	:			
Type	: TBC 100			
Echelle	: 0 - 120 ° C L = 100 mm	p.	8	Fr.

Pot à boue

Séparateur de microbulles de boue et de magnétites par effet cyclonique. Pression maxi PS 16 bar, Corps en acier, complet avec tous les accessoires et fixation, isolé thermiquement, vanne à boule pour la vidange.

Fabrication conseillée	: Zeparo G-Force (Pneumatex)			
Type	: DN 65	p.	1	Fr.
Fabrication prévue	:			
Paire de bride DN65		p.	1	Fr.
Isolation du pot à boue		p.	1	Fr.

Station de remplissage

Protection basic pour installation d'eau de distribution de chaleur selon la norme SICC BT102-01.

Volume totale du circuit à traiter : environ 4'800 litres	p.	1	Fr.
---	----	---	----------

Fabrication proposé	: Purotap compenso
Fabrication prévue	:

Pour la production d'eau de chauffage dessalée complètement selon les directives les plus récentes (SWKI BT 102-01), base d'échange d'ions.

Récipient résine en tole d'acier avec support au sol ou au mur. Fronton avec des robinets d'arrêt intégrés et vanne de purge. L'utilisateur peut échanger la résine facilement sur place (4.5m3 1°fH).

Compteur intégré pour la vitesse de débit, la quantité totale, la qualité de l'eau et le contrôle journalier.

Alimentation par pile avec mise en marche automatique.

Résine Purotap

Harz 4.8m3 H2O/°fH	p.	1	Fr.
--------------------	----	---	----------

Total position 242.2.2 Appareils

Fr.

CFC 242.2.3 Tuyauterie

Depuis la chaudière gaz jusqu'au collecteur de chauffage et jusqu'à l'accumulateur tampon

1 Tuyauterie en acier noir

Tubes bouilleurs en acier 37.0, selon norme ISO R 336 (DIN 2448) avec soudures, complets avec tous les accessoires et matériels de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, couche de protection antirouille.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 10 bars.

Tubes	: DN 65 (2"1/2)	ml.	30	Fr.
Coudes 90°	: DN 65 (2"1/2)	p	22	Fr.
Coudes 45°	: DN 65 (2"1/2)	p	4	Fr.
Tés	: DN 65 (2"1/2)	p	4	Fr.
Réductions	: DN 65 → DN 50	p	7	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Y compris :

- matériel de fixation et colliers
- brides à sertir et vis de rappel
- plaque $\frac{3}{4}$ " et mamelon
- isolation acoustique

Total position 242.2.3.1 Tuyauterie en acier noir

Fr.

Total position 242.2.3 Tuyauterie

Fr.

CFC 242.2.4 Transport et montage

Transport et montage des organes décrit dans le CFC 242.2

Livraison du matériel franco chantier, lieu de pose. Nettoyage parfait et évacuation des déchets. Transport aller - retour du personnel et de l'outillage, y compris voyages spéciaux. Protection du matériel contre les déprédations et le vol.

Sécurité sur le site : l'ensemble des travailleurs seront astreints au respect des consignes de sécurité prescrites par la CNA/SUVA. L'emploi des EPI (équipements de protection individuel est obligatoire)

- Lunettes de protection
- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Salopettes en ignifugées

Réalisation des plans de montage et d'atelier, ainsi que le traçage des éventuels percements.

Montage par du personnel qualifié du matériel et des appareils prescrits.

Purge et nettoyage complet de l'installation et des locaux y compris essais de pression, rinçage de l'installation à l'eau de ville avant mise en service et remplissage et purge de l'installation avec de l'eau traitée selon la norme SICC BT102-01.

Remise de l'installation complète en parfait état de fonctionnement. L'ensemble doit être exécuté conformément aux prescriptions actuellement en vigueur et aux règles de l'art en la matière.

Mise en service

Avec l'ingénieur pour le matériel précité dans ce chapitre ainsi que celui du tableau électrique pour la mise en service, le contrôle du bon fonctionnement, les réglages fins, y compris la pose de tous les accessoires nécessaires à la bonne marche de l'installation (sondes, clapets, servomoteurs, etc.) étiquetage et fléchage complet des appareils.

Instructions de service

Orales et écrites. Remise de l'installation au Maître d'œuvre avec tous les documents de révision en 3 exemplaires.

Réception technique

Avec l'ingénieur et au Maître d'œuvre.

Essais

de fonctionnement avec protocole de réception selon modèle élaboré par la SICC 96/5.

Temps de montage : jours (2 monteurs).

Temps de la mise en service : jours (1 monteurs).

Total position 242.2.4 Transport et montage

Fr.

CFC 242.2.5 Isolation

Epaisseurs d'isolation selon le MoPec 2008.

<i>Diamètre de la conduite</i>	<i>Pouces</i>	<i>si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$</i>	<i>si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$</i>
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

1 Tuyauterie en acier noir

Isolation complète et soignée de la tuyauterie, y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc... et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Tubes	: DN 65 (2"1/2)	ml.	30	Fr.
Coudes 90°	: DN 65 (2"1/2)	p	22	Fr.
Coudes 45°	: DN 65 (2"1/2)	p	4	Fr.
Tés	: DN 65 (2"1/2)	p	4	Fr.
Réductions	: DN 65 → DN 50	p	7	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Total position 242.2.5.1 Tuyauterie en acier noir

Fr.

Total position 242.2.5 Isolation

Fr.

RECAPITULATION DES PRIX

CFC 242.2.1	Générateur de chaleur	Fr.
CFC 242.2.2	Appareils	Fr.
CFC 242.2.3	Tuyauterie	Fr.
CFC 242.2.4	Transport et montage	Fr.
CFC 242.2.5	Isolation	Fr.
<u>CFC 242.2</u>	<u>TOTAL PROD. DE CHALEUR CHAUDIERE A GAZ</u>	Fr.

CFC 242.3 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

CFC 242.3.1 Appareils

Accumulateur d'eau chaude sanitaire

Préparateur sanitaire complet avec raccords, pieds pour la répartition des charges, transport, vidanges, bouchons, etc.

Avec flasque pour le nettoyage.

Acheminé en plusieurs pièces et soudé directement sur place.

Description technique

Fabrication proposée : Isolux COMPACT SP
Type : Accumulateur inox 3'000L p. 1 Fr.

Fabrication prévue :

Qualité acier : 1.4404 / 1.4571 (V4a)
Contenance totale : 3'000 l
Hauteur non isolé : 2'130 mm
Diamètre ext. non isolé : 1'400 mm
Hauteur isolé : 2'320 mm
Diamètre ext. isolé : 1'720 mm
Cote de redressement : 2'400 mm
Poids à vide : 500 kg
Pression d'essai : 12.0 bars
Pression service max. : 10.0 bars
Température max. : 95°C

Raccords, y compris la réserve :

- Eau Froide	: DN 1" 1/2	p.	1
- Eau chaude sanitaire	: DN 1" 1/2	p.	1
- Circulation	: DN 1"	p.	1
- Brassage	: DN 1"	p.	1
- Charge chauffage ECS	: DN 2"	p.	1
- Prises sondes	: 1/2 "	p.	3
- Prises thermomètres		p.	3
- Bride basse	: Ø 400 mm	p.	1

Isolation

Isolation en mousse rigide démontable de 130 mm et manteau plastique p. 1 Fr.

Isolation selon Mopec pour les chauffe-eau.

Assemblage et soudure sur place

Plus-value pour livraison sur site en pièce détachée, assemblage et soudure sur place de l'accumulateur en acier inoxydable. p. 1 Fr.

Accumulateur de préchauffage d'eau chaude sanitaire

Préparateur sanitaire complet avec raccords, pieds pour la répartition des charges, transport, vidanges, bouchons, etc.

Avec flasque pour le nettoyage.

Acheminé en plusieurs pièces et soudé directement sur place.

Description technique

Fabrication proposée : Isolux COMPACT SP
Type : Accumulateur inox 3'000L p. 1 Fr.

Fabrication prévue :

Qualité acier	: 1.4404 / 1.4571 (V4a)
Contenance totale	: 3'000 l
Hauteur non isolé	: 2'130 mm
Diamètre ext. non isolé	: 1'400 mm
Hauteur isolé	: 2'320 mm
Diamètre ext. isolé	: 1'720 mm
Cote de redressement	: 2'400 mm
Poids à vide	: 500 kg
Pression d'essai	: 12.0 bars
Pression service max.	: 10.0 bars
Température max.	: 95°C

Raccords, y compris la réserve :

- Eau Froide	: DN 1" 1/2	p.	1
- Eau chaude sanitaire	: DN 1" 1/2	p.	1
- Circulation	: DN 1"	p.	1
- Brassage	: DN 1"	p.	1
- Charge chauffage ECS	: DN 2"	p.	1
- Prises sondes	: 1/2 "	p.	3
- Prises thermomètres		p.	3
- Bride basse	: Ø 400 mm	p.	1

Isolation

Isolation en mousse rigide démontable de 130 mm et manteau plastique	p.	1	Fr.
Isolation selon Mopec pour les chauffe-eau.			

Assemblage et soudure sur place

Plus-value pour livraison sur site en pièce détachée, assemblage et soudure sur place de l'accumulateur en acier inoxydable.	p.	1	Fr.
--	----	---	----------

Echangeur de chaleur à plaques

Echangeur à plaques brassées à visser en acier inoxydable type ASIS 316, y compris socle de montage, brides, contre-brides et coques d'isolation thermique laine minérale avec revêtement en tôle alu. PN16

Echangeur ECS PAC EC3 – conforme SSIGE

Fabrication proposée	: SWEP		
Fabrication prévue	:		
Type	:	p.	1 Fr.

Puissance	: 59 kW
Raccords	: nc
Circuit primaire	: 30% glycol, chauffage
Température entrée d'eau	: 62 °C
Température sortie d'eau	: 58 °C
Débit d'eau	: 10.0 m³/h
Perte de charges	: <18 kPa
Circuit secondaire	: eau sanitaire (SSIGE)
Température entrée d'eau	: 50 °C
Température sortie d'eau	: 60 °C
Débit d'eau	: 5.14 m³/h
Perte de charges	: <18 kPa
Dimensions	: nc

Thermomètre avec douille inox longueur 150mm	p.	4	Fr.
Douille inox pour sonde 1/2" - 150mm	p.	4	Fr.
Raccords avec brides et contre-brides inox	p.	4	Fr.

Echangeurs ECS chaudière EC2 – conforme SSIGE

Fabrication proposée	: SWEP			
Fabrication prévue	:			
Type	:	p.	1	Fr.

Puissance	: 139 kW
Raccords	: nc
Circuit primaire	: eau de chauffage
Température entrée d'eau	: 80 °C
Température sortie d'eau	: 60 °C
Débit d'eau	: 6.08 m³/h
Perte de charges	: <18 kPa
Circuit secondaire	: eau sanitaire (SSIGE)
Température entrée d'eau	: 58 °C
Température sortie d'eau	: 68 °C
Débit d'eau	: 12.16 m³/h
Perte de charges	: <18 kPa
Dimensions	: nc

Thermomètre avec douille longueur 150mm	p.	4	Fr.
Douille pour sonde ½" - 150mm	p.	4	Fr.
Raccords avec brides et contre-brides	p.	4	Fr.

Circulateurs

Circulateurs complet **catégorie A** selon l'OFEN avec moteur, convertisseur de fréquence, brides, contre-brides, joints et boulons ou avec raccords taraudés.

Y compris capot d'isolation avec fermeture rapide à sangles.
(selon type)

Circulateur chaudière ECS PP4

Fabrication proposée	: Grundfos			
Fabrication prévue	:			
Type	: MAGNA3 25-60	p.	1	Fr.

Débit	: 6.08 m³/h
Perte de charge maxi à garantir	: 4.0 mCE
Perte de charge nominale	: 3.5 mCE
Pression de service	: PN10 (bar)
Moteur	: 230 V / 50 Hz
Puissance	: 104 W
Courant nominal	: n.c.
Poids brut	: 5.75 kg
Raccord à visser	: G 1 ½"
Type de fluide	: eau de chauffage

Vis de rappel PN6, DN65	p.	2	Fr.
-------------------------	----	---	----------

Module de signalisation	p.	1	Fr.
- signalisation de marche			
- commande externe EN/HORS			
- réduction nocturne			

Coques d'isolation thermique pour pompe MAGNA3 25-60.	p.	1	Fr.
---	----	---	----------

Circulateur secondaire ECS PS1, conforme **SSIGE**

Fabrication proposée : Grundfos
Fabrication prévue :
Type : MAGNA3 32-120 N p. 1 Fr.

Débit : 12.16 m³/h
Perte de charge maxi à garantir : 6.0 mCE
Perte de charge nominale : 3.5 mCE
Pression de service : PN10 (bar)
Moteur : 230 V / 50 Hz
Puissance : 197 W
Courant nominal : n.c.
Poids brut : 17.4 kg
Raccord : brides
Type de fluide : eau de boisson (ECS)

Contre-bride inox Ø76.1 mm pour sertissage p. 2 Fr.

Module de commande avec régulation de pression interne p. 1 Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)
- commande externe EN/HORS
- display de réglage sur la face frontale

Coques d'isolation thermique. p. 1 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection
incendie B2 selon DIN 4102.

Circulateur secondaire ECS PS2, conforme **SSIGE**

Fabrication proposée : Grundfos
Fabrication prévue :
Type : MAGNA3 25-60 N p. 1 Fr.

Débit : 5.14 m³/h
Perte de charge maxi à garantir : 4.8 mCE
Perte de charge nominale : 3.5 mCE
Pression de service : PN10 (bar)
Moteur : 230 V / 50 Hz
Puissance : 86 W
Courant nominal : n.c.
Poids brut : 5.98 kg
Raccord : G 1"½
Type de fluide : eau de boisson (ECS)

Vis de rappel inox Ø28 mm pour sertissage p. 2 Fr.

Module de commande avec régulation de pression interne p. 1 Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)
- commande externe EN/HORS
- display de réglage sur la face frontale

Coques d'isolation thermique. p. 1 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection
incendie B2 selon DIN 4102.

Circulateur PS3 de brassage des boilers d'eau chaude SSIGE

Fabrication proposée	: Grundfos			
Fabrication prévue	:			
Type	: Alpha1 20-45 N 150	p.	1	Fr.
Débit	: 2.00 m ³ /h			
Perte de charge maxi à garantir	: 4.0 mCE			
Perte de charge nominale	: 3.0 mCE			
Pression de service	: PN 10 (bar)			
Moteur	: 230 V / 50 Hz			
Protection	: IP 42			
Puissance	: 45 W			
Courant nominal	: 0.38 A			
Poids brut	: 2.8 kg			
Raccord	: DN 40 (1 1/2")			
Type de fluide	: eau chaude sanitaire			

Vi de rappel inox Ø28 mm pour sertissage p. 2 Fr.

Module de commande avec régulation de pression interne p. 1 Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)
- commande externe EN/HORS
- display de réglage sur la face frontale

Coques d'isolation thermique. p. 1 Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection incendie
B2 selon DIN 4102.

Vanne d'arrêt eau chaude sanitaire

Modèle en acier Inox, PN 16, joint EPDM

Fabrication conseillée : Kemper
Fabrication prévue :

Type	: 073 1G			
Dimension	: DN 50	p.	2	Fr.
	: DN 25	p.	4	Fr.

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon. Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée	: TA - STAF			
Fabrication prévue	:			
Dimension	: DN 65 (avec contre-bride)	p.	1	Fr.

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon. Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée	: TA - STAD			
Fabrication prévue	:			
Dimension	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.

Vanne d'arrêt à brides

Modèle en fonte sphérolitique, arbre en acier inox, joint EPDM.

Y compris raccords complets avec bride, contre-bride, joints et boulons.

Fabrication proposée : Ebro
Fabrication prévue :
Type : ZO-14 PN 16

Dimension	: DN 80 (avec contre bride)	p.	1	Fr.
	: DN 65 (avec contre bride)	p.	3	Fr.

Clapet de retenue

Complet avec joints, brides et boulons PN 10. Disque en acier inox.

Fabrication proposée : RAMSEYER
Fabrication prévue :
Type : RK-41

Dimension	: DN 65 (avec contre-bride)	p.	1	Fr.
	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.

Doigts de gant

Doigt de gant étanche pour sonde de température.

Fabrication prévue	:	p.	4	Fr.
--------------------	---------	----	---	----------

Thermomètres

à plongeur horizontal, aiguille réglable, boîtier en acier promatisé, lunette en aluminium oxydé. Complet avec douille, tube de protection et fixation, couleur bleue ou rouge.

Fabrication proposée	: HAENI			
Fabrication prévue	:			
Type	: TBC 100			
Echelle	: 0 - 120 ° C L = 100 mm	p.	4	Fr.

Porte-écriteaux

en fer plat, à deux trous filetés M4, avec support en fer rond pour souder, longueur 120 mm. Complet avec plaques de désignation gravées et en couleur rouge et bleu.

p.	4	Fr.
----	---	----------

Etiquettes

Etiquettes de repérage des groupes de départ, des flux et des sens des fluides.

Bloc.	1	Fr.
-------	---	----------

Total position 242.3.1 Appareils

Fr.

CFC 242.3.2 Tuyauterie

Depuis la chaudière à gaz jusqu'à l'échangeur ECS

1 Tuyauterie en acier noir

Tubes bouilleurs en acier 37.0, selon norme ISO R 336 (DIN 2448) avec soudures, complets avec tous les accessoires et matériels de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, couche de protection anti-rouille.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 10 bars.

Tubes	: DN 80 (3")	ml.	7	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	ml.	7	Fr.
Coudes 90°	: DN 80 (3")	p	8	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	p	8	Fr.
Coudes 45°	: DN 80 (3")	p	3	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.
Colliers de fixation		bloc.		Fr.
Y compris :				
- matériel de fixation et colliers				
- plaque 3/4" et mamelon				
- isolation acoustique				

Total position 242.3.2.1 Tuyauterie en acier noir

Fr.

2 Tuyauterie en acier inox SSIGE

Depuis les échangeurs de production d'ECS jusqu'aux boilers.

Tuyauterie en acier inox pour l'eau sanitaire selon SSIGE

Tuyauterie complète pour le raccordement des échangeurs et des accumulateurs d'eau chaude. Tubes à gaz inoxydable et sans soudures complets avec tous les accessoires et matériel de fixation isolé thermiquement et acoustiquement. PN10

Tubes inox 1.4401	: Ø54 mm	ml.	8	Fr.
	: Ø28 mm	ml.	4	Fr.
Coudes à sertir 90°	: Ø54 mm	p.	16	Fr.
	: Ø28 mm	p.	6	Fr.
Réductions	: Ø54 → Ø42	p	8	Fr.
Supplément pour chutes et manchon à sertir		%	.....	Fr.
Colliers de fixation		bloc.		Fr.
Y compris :				
- matériel de fixation et colliers				
- plaque ¾" et mamelon				
- isolation acoustique				

Total position 242.3.2.2 Tuyauterie en acier inox Fr.

Total position 242.3.2 Tuyauterie Fr.

CFC 242.3.3 Transport et montage

Transport et montage des organes décrit dans le CFC 242.3

Livraison du matériel franco chantier, lieu de pose. Nettoyage parfait et évacuation des déchets. Transport aller - retour du personnel et de l'outillage, y compris voyages spéciaux. Protection du matériel contre les déprédations et le vol.

Sécurité sur le site : l'ensemble des travailleurs seront astreints au respect des consignes de sécurité prescrites par la CNA/SUVA. L'emploi des EPI (équipements de protection individuel est obligatoire)

- Lunettes de protection
- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Salopettes en ignifugées

Réalisation des plans de montage et d'atelier, ainsi que le traçage des éventuels percements.

Montage par du personnel qualifié du matériel et des appareils prescrits.

Purge et nettoyage complet de l'installation et des locaux y compris essais de pression, rinçage de l'installation à l'eau de ville avant mise en service et remplissage et purge de l'installation avec de l'eau traitée selon la norme SICC BT102-01.

Remise de l'installation complète en parfait état de fonctionnement. L'ensemble doit être exécuté conformément aux prescriptions actuellement en vigueur et aux règles de l'art en la matière.

Mise en service

Avec l'ingénieur pour le matériel précité dans ce chapitre ainsi que celui du tableau électrique pour la mise en service, le contrôle du bon fonctionnement, les réglages fins, y compris la pose de tous les accessoires nécessaires à la bonne marche de l'installation (sondes, clapets, servomoteurs, etc.) étiquetage et fléchage complet des appareils.

Instructions de service

Orales et écrites. Remise de l'installation au Maître d'œuvre avec tous les documents de révision en 3 exemplaires.

Réception technique

Avec l'ingénieur et au Maître d'œuvre.

Essais

de fonctionnement avec protocole de réception selon modèle élaboré par la SICC 96/5.

Temps de montage : jours (2 monteurs).

Temps de la mise en service : jours (1 monteurs).

Total position 242.3.3 Transport et montage

Fr.

CFC 242.3.4 Isolation

Epaisseurs d'isolation selon le MoPec 2008.

<i>Diamètre de la conduite</i>	<i>Pouces</i>	<i>si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$</i>	<i>si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$</i>
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

Depuis la chaudière à gaz jusqu'à l'échangeur ECS

1 Tuyauterie en acier noir

Isolation complète et soignée de la tuyauterie, y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc... et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Tubes	: DN 80 (3")	ml.	7	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	ml.	7	Fr.
Coudes 90°	: DN 80 (3")	p	8	Fr.
	: DN 65 (2"1/2)	p	8	Fr.
Coudes 45°	: DN 80 (3")	p	3	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Total position 242.3.4.1 Tuyauterie en acier noir

Fr.

2 Tuyauterie en inox SSIGE

Isolation complète et soignée de la tuyauterie, y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc... et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Tubes inox 1.4401	: Ø54 mm	ml.	8	Fr.
	: Ø28 mm	ml.	4	Fr.
Coudes à sertir 90°	: Ø54 mm	p.	16	Fr.
	: Ø28 mm	p.	6	Fr.
Réductions	: Ø54 → Ø42	p	8	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Total position 242.3.4.2 Tuyauterie en acier noir **Fr.**

Total position 242.3.4 Isolation **Fr.**

RECAPITULATION DES PRIX CFC 242.3

CFC 242.3.1 Appareils Fr.

CFC 242.3.2 Tuyauterie Fr.

CFC 242.3.3 Transport et montage Fr.

CFC 242.3.4 Isolation Fr.

CFC 242.3 TOTAL PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE Fr.

CFC 243 DISTRIBUTION DE CHALEUR

CFC 243.1 CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT O

CFC 243.1.1 Chauffage de sol

Fabrication proposée : Universa
Fabrication prévue :

Système comprenant des tubes multicouches sans diffusion d'oxygène. Température de service maximum 95°C.

Pression de service maximum 12 bar. Tubes livrés en rouleau prêts à installer sur la couche d'isolation munie d'une feuille de PE.

Y compris rail de fixation avec ruban adhésif et production de chaleur provisoire pour séchage et mise en chauffe de la chape.

Matériel

Tube de chauffage de sol en PE-RT.

16 x 2,2 mm. En rouleaux de 400 ml.

Construit en 4 couches 100 % étanche à l'oxygène. ml 5'600 Fr.

Rail de fixation ultra-plat 16/17 pour tube de 16 et 17 mm. ml 1'820 Fr.

Aiguille noire de fixation du tube pour canne Taker. p 2'725 Fr.

Tube d'isolation en caoutchouc

Epaisseur 6 mm, dim. du tube 18 mm / 3/8" ml 750 Fr.

Collecteur

Collecteurs en laiton avec raccordements pour le chauffage de sol.

Avec purgeurs, vidanges et brides de fixation, débitmètre sur chaque boucle de collecteur, vannes de vidange et d'arrêt.

Raccord principal 1½".

Etiquetage propre et soigné de toutes les boucles.

Réglage des débits boucles par boucles.

Collecteur pour 6 b. 12/16 p 7 Fr.
(Longueur : 690 mm)

Collecteur pour 7 b. 12/16 p 4 Fr.
(Longueur : 740 mm)

Collecteur pour 8 b. 12/16 p 3 Fr.
(Longueur : 790 mm)

Armoire pour collecteur

Armoire pour collecteur avec caisson, exécution standard, RAL 9010 avec fond et hauteur réglable. Porte avec cadre RAL 9010.

Largeur extérieure : 900 mm p 14 Fr.

Vanne d'arrêt à bille

Raccordement direct au collecteur p. 28 Fr.

Raccord pour collecteur

Tube 16 X 2,2 p 188 Fr.

Moteur électrothermique

Commande électrothermique 230 V, hors tension fermée, courant d'exploitation 150mA/2.5W, avec indication de fonction, fixation encliquetable et set d'adaptateur.

Fabrication conseillée : Universa
Fabrication prévue :

Type : 230 V p. 94 Fr.

Thermostat d'ambiance

Thermostat d'ambiance asservissement thermique 230V. Plage de température 5 – 35 °C, conformité CE.

Différentiel de commutation 0.5K, abaissement nocturne

5 K par horloge externe, avec asservissement thermique proportionnel, protection IP20.

Y compris module avant, module arrière, adaptateur pour boîtier Feller & boîtier Feller.

Fabrication conseillée : Danfoss
Fabrication prévue :

Type : Icon RT 088U1012 p. 45 Fr.

Séchage de chape

Mise à disposition d'une Chaudière électrique portative pour le séchage des chapes.

Protocoles de séchage et durée des interventions selon les exigences du chapiste.

Y compris la mise en place, mise en route et démontage en fin de séchage.

Fabrication prévue : bloc. 1 Fr.

Total position 243.1.1 Chauffage de sol

Fr.

CFC 243.1.2 Appareils

Circulateur

Circulateur complet **catégorie A** selon l'OFEN avec moteur, convertisseur de fréquence, brides, contre-brides, joints et boulons ou avec raccords taraudés.

Y compris capot d'isolation avec fermeture rapide.

Circulateur distribution chauffage de sol

Fabrication proposée	: Grundfos			
Fabrication prévue	:			
Type	: MAGNA3 32-100	p.	1	Fr.

Débit	: 3.85 m ³ /h
Perte de charge maxi à garantir	: 8.5 mCE
Perte de charge nominale	: 7.5 mCE
Pression de service	: PN10 (bar)
Moteur	: 230 V / 50 Hz
Puissance	: 155 W
Courant nominal	: nc
Poids brut	: 5.25 kg
Raccord à bride	: DN 50 (2")
Type de fluide	: eau de chauffage

Vis de rappel PN 10, DN 50	p.	2	Fr.
----------------------------	----	---	----------

Module de commande avec régulation de pression interne	p.	1	Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)			
- commande externe EN/HORS			
- display de réglage sur la face frontale			

Coques d'isolation thermique pour pompe Magna3. Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection incendie B2 selon DIN 4102.	p.	1	Fr.
--	----	---	----------

Vannes 3-voies

Complète avec servomoteur. Sans entretien, signalisation de la position. Complet avec joints, matériel de fixation et servomoteur, 100 % étanche. Avec contacteurs de fins de course.

Y compris raccords filetés avec joints plats. Y compris **capot isolant** avec fermeture rapide.

Groupe départ chauffage de sol

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: BUN032F300			
Diamètre	: DN 32			
KVS	: 16 m ³ /h			
Débit	: 3.85 m ³ /h			

Raccord fileté G1"1/4 avec joint plat pour DN50	p.	3	Fr.
---	----	---	----------

Servomoteur de vanne 0-10V 24V AC/DC 8mm=32/96s
1000N

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: AVM321SF132			

Calculateur d'énergie

Calculateur d'énergie multifonctionnel, module calculateur enfichable, ré-étalonnable et échangeable, pour montage mural ou tableau électrique

Alimentation: 100 - 240 VAC, 15 VA, 50/60 Hz

Plage de mesure températures: -40" +200 °C

Différence de température: 0...190 K,

Homologation 3...190 K, 1...190 K selon prEN1434-4:2014

Pour des sondes de température selon IEC 751, appariées selon EN 1434,

câble sonde 4 conducteurs max 100 m, entrée débit pour impulsions de volume active ou passive (NAMUR, Reed, SSR) jusqu'à 200 Hz.

Alimentation pour sondes 24 VDC / 3.6 VDC, 2 entrées/sorties d'impulsion commutables, Interface M-Bus optique IEC 870-5, Interface M-Bus EN1434-3/13757, Homologations selon 2004/22/EC (MID) pour le chaud et PTB K 7.2 pour le froid

Fabrication proposée : Aquametro

Fabrication prévue :

Type : CALEC ST II Net Pt100 M-bus p. 15 Fr.

Y compris paramétrage de point de mesure et rail DIN

Débitmètre ultrasonique

Débitmètre magnétique-inductif pour montage horizontal ou vertical, longueur de 150 mm, longueur de stabilisation amont et aval de 0 x DN, plage de température de 0 à 60 °C, valeur kvs de 18.2 m³/h, valeur d'impulsion de 15 ml, alimentation 24V CC. PN16

Fabrication proposée : Aquametro

Fabrication prévue :

Type : AMFLO MAG Smart

Diamètre : DN 40 p. 1 Fr.

: DN 15 p. 14 Fr.

Y compris :

- paire de sondes type PLH100/140 CE M, sonde Pt100 à tête DIN, longueur 105mm, diamètre 6mm, longueur de câble 2.5m pour montage en doigt de gant
- set de montage complet avec entretoise
- doigt de gant à visser en acier inoxydable PN 40, filetage 1/2"
- prestations complètes de mise en service

Vanne de réglage à pression différentielle

Kit de raccord pour vanne de réglage à pression différentielle AB-PM.

Le kit de raccord comprend la vanne AB-PM PN16, le tube d'impulsion et adaptateur pour raccordement.

Fabrication proposée : Danfoss

Fabrication prévue :

Type : AB-PM

Dimensions : DN 40 p. 2 Fr.

: DN 32 p. 1 Fr.

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon. Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée : TA - STAD

Fabrication prévue :

Diamètre	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.
	: DN 40 (avec vis de rappel)	p.	2	Fr.
	: DN 32 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.

Vannes d'arrêt à bille

Vanne à bille avec axe rallongée filetage int. /int.
Pour systèmes de chauffage et de refroidissement.
Plage de température -20°C ,+ 160°C.
Pression de service 25 – 30 bar.

Fournisseur conseillée : Nussbaum

Fabrication prévue :

Diamètre	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	3	Fr.
	: DN 40 (avec vis de rappel)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (avec vis de rappel)	p.	2	Fr.

Clapets de retenue

Complet avec joints, brides, contre-brides et boulons PN 10.

Fabrication conseillée : RAMSEYER

Type : RK-41

Dimension	: DN 50	p.	1	Fr.
-----------	---------	----	---	----------

Purgeurs d'air 1/2 "

manuel avec bouteille d'air	p.	6	Fr.
-----------------------------	----	---	----------

Purgeurs d'air 1/2 "

automatique avec bouteille d'air	p.	2	Fr.
----------------------------------	----	---	----------

Té de vidange

Vanne de vidange des conduites DN1/2	p.	8	Fr.
--------------------------------------	----	---	----------

Thermomètres

à plongeur horizontal, aiguille réglable, boîtier en acier promatisé, lunette en aluminium oxydé. Complet avec douille, tube de protection et fixation, couleur bleue ou rouge.

Fabrication proposée : HAENI

Fabrication prévue :

Type	: TBC 100			
Echelle	: +0 - +80 °C - L = 100 mm	p.	2	Fr.

Porte Écriteaux

en fer plat, à deux trous filetés M4, avec support en fer rond pour souder, longueur 120 mm. Complet avec plaques de désignation gravées

	p.	2	Fr.
--	----	---	----------

Doigt de gants à souder

Pour la réception des sondes de température.

p. 3 Fr.

Etiquettes

Etiquettes de repérage des groupes de départ, des flux et des sens des fluides.

Bloc. Fr.

Total position 243.1.2 Appareils

Fr.

CFC 243.1.3 Tuyauterie

Depuis le collecteur de chauffage en chaufferie jusqu'aux collecteurs de plancher chauffant dans les différents étages de l'immeuble.

1 Tuyauterie en acier noir

Tubes bouilleurs et gaz en acier noir, complets avec tous les accessoires et matériels de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, couche de protection anti-rouille.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 6 bars.

Tubes	: DN 50 (2")	ml.	49	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	ml.	6	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	ml.	52	Fr.
	: DN 25 (1")	ml.	18	Fr.
	: DN 20 (3/4")	ml.	6	Fr.
Coudes 90°	: DN 50 (2")	p.	16	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	32	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	28	Fr.
	: DN 20 (3/4")	p.	72	Fr.
Tés	: DN 50 (2")	p.	4	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p.	16	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	2	Fr.
Réductions	: DN 50 → DN 40	p.	6	Fr.
	: DN 50 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	4	Fr.
	: DN 40 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 32 → DN 25	p.	8	Fr.
	: DN 32 → DN 20	p.	16	Fr.
	: DN 25 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 20 → DN 15	p.	28	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.
Colliers de fixation		bloc.		Fr.
Y compris :				
- matériel de fixation et colliers				
- plaque 3/4" et mamelon				
- isolation acoustique				
Total position 243.1.3.1 Tuyauterie en acier noir				Fr.

2 Tuyauterie souple en dalle

Tube de chauffage multicouche en PE-RT.

Construit en 4 couches 100% étanche à l'oxygène, complets avec tous les accessoires et matériel de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, isolation thermique 20 mm. Pour pose en dalle lors du bétonnage.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 10 bars.

Tuyau PE-RT	: DN 25	m	18	Fr.
	: DN 20	m	73	Fr.
Raccord à sertir	: DN 25	p	8	Fr.
	: DN 20	p	48	Fr.
Supplément pour chutes et manchon à sertir		%	.....	Fr.

Total position 243.1.3.2 Tuyauterie souple en dalle **Fr.**

Total position 243.1.3 Tuyauterie **Fr.**

CFC 243.1.4 Transport et montage

Transport et montage des organes décrit dans le CFC 243.1

Livraison du matériel franco chantier, lieu de pose. Nettoyage parfait et évacuation des déchets. Transport aller - retour du personnel et de l'outillage, y compris voyages spéciaux. Protection du matériel contre les déprédations et le vol.

Sécurité sur le site : l'ensemble des travailleurs seront astreints au respect des consignes de sécurité prescrites par la CNA/SUVA.
L'emploi des EPI (équipements de protection individuel est obligatoire)

- Lunettes de protection
- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Salopettes en ignifugées

Réalisation des plans de montage et d'atelier, ainsi que le traçage des éventuels percements.

Montage par du personnel qualifié du matériel et des appareils prescrits.

Purge et nettoyage complet de l'installation et des locaux y compris essais de pression, rinçage de l'installation à l'eau de ville avant mise en service et remplissage et purge de l'installation avec de l'eau traitée selon la norme SICC BT102-01.

Remise de l'installation complète en parfait état de fonctionnement. L'ensemble doit être exécuté conformément aux prescriptions actuellement en vigueur et aux règles de l'art en la matière.

Mise en service

Avec l'ingénieur pour le matériel précité dans ce chapitre ainsi que celui du tableau électrique pour la mise en service, le contrôle du bon fonctionnement, les réglages fins, y compris la pose de tous les accessoires nécessaires à la bonne marche de l'installation (sondes, clapets, servomoteurs, etc.) étiquetage et fléchage complet des appareils.

Instructions de service

Orales et écrites. Remise de l'installation au Maître d'œuvre avec tous les documents de révision en 3 exemplaires.

Réception technique

Avec l'ingénieur et au Maître d'œuvre.

Essais

de fonctionnement avec protocole de réception selon modèle élaboré par la SICC 96/5.

Temps de montage : jours (2 monteurs).

Temps de la mise en service : jours (1 monteurs).

Total position 243.1.4 Transport et montage

Fr.

CFC 243.1.5 Isolation

Epaisseurs d'isolation selon le MoPec 2008.

<i>Diamètre de la conduite</i>	<i>Pouces</i>	<i>si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$</i>	<i>si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$</i>
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

Depuis le collecteur de chauffage en chaufferie jusqu'aux collecteurs de plancher chauffant dans les différents étages de l'immeuble.

1 Tuyauterie en acier noir

Isolation complète et soignée depuis les collecteurs de chauffage jusqu'en chaufferie. Y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc, et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Y compris l'ensemble des armatures compris dans le CFC 243.1

Tubes	: DN 50 (2")	ml.	49	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	ml.	6	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	ml.	52	Fr.
	: DN 25 (1")	ml.	18	Fr.
	: DN 20 (3/4")	ml.	6	Fr.
Coudes 90°	: DN 50 (2")	p.	16	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	32	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	28	Fr.
	: DN 20 (3/4")	p.	72	Fr.
Tés	: DN 50 (2")	p.	4	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p.	16	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	2	Fr.
Réductions	: DN 50 → DN 40	p.	4	Fr.
	: DN 50 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	4	Fr.
	: DN 40 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 32 → DN 25	p.	8	Fr.
	: DN 32 → DN 20	p.	16	Fr.
	: DN 25 → DN 20	p.	4	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Y compris les passages de murs et dalles en isolation Armaflex 19 mm

Y compris les passages de murs et dalles coupe-feu en isolation incombustible RF1 selon AEAI

Total position 243.1.5.1 Tuyauterie en acier noir

Fr.

Total position 243.1.5 Isolation

Fr.

RECAPITULATION DES PRIX CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT O

CFC 243.1.1 Chauffage de sol Fr.

CFC 243.1.2 Appareils Fr.

CFC 243.1.3 Tuyauterie Fr.

CFC 243.1.4 Transport et montage Fr.

CFC 243.1.5 Isolation Fr.

CFC 243.1 TOTAL CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT O **Fr.**

CFC 243.2 CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT N

CFC 243.2.1 Chauffage de sol

Fabrication proposée : Universa
Fabrication prévue :

Chauffage de sol

Système comprenant des tubes multicouches sans diffusion d'oxygène. Température de service maximum 95°C.

Pression de service maximum 12 bar. Tubes livrés en rouleau prêts à installer sur la couche d'isolation munie d'une feuille de PE.

Y compris rail de fixation avec ruban adhésif et production de chaleur provisoire pour séchage et mise en chauffe de la chape.

Matériel

Tube de chauffage de sol en PE-RT.

16 x 2,2 mm. En rouleaux de 400 ml.

Construit en 4 couches 100 % étanche à l'oxygène.	ml	5'600	Fr.
---	----	-------	----------

Rail de fixation ultra-plat 16/17 pour tube de 16 et 17 mm.	ml	1'820	Fr.
---	----	-------	----------

Aiguille noire de fixation du tube pour canne Taker.	p	2'725	Fr.
--	---	-------	----------

Tube d'isolation en caoutchouc

Epaisseur 6 mm, dim. du tube 18 mm / 3/8"	ml	890	Fr.
---	----	-----	----------

Collecteur

Collecteurs en laiton avec raccordements pour le chauffage de sol.

Avec purgeurs, vidanges et brides de fixation, débitmètre sur chaque boucle de collecteur, vannes de vidange et d'arrêt.

Raccord principal 1½".

Etiquetage propre et soigné de toutes les boucles.

Réglage des débits boucles par boucles.

Collecteur pour 4 b. 12/16 (Longueur : 590 mm)	p	4	Fr.
---	---	---	----------

Collecteur pour 6 b. 12/16 (Longueur : 690 mm)	p	2	Fr.
---	---	---	----------

Collecteur pour 7 b. 12/16 (Longueur : 740 mm)	p	1	Fr.
---	---	---	----------

Collecteur pour 8 b. 12/16 (Longueur : 790 mm)	p	7	Fr.
---	---	---	----------

Armoire pour collecteur

Armoire pour collecteur avec caisson, exécution standard, RAL 9010 avec fond et hauteur réglable. Porte avec cadre RAL 9010.

Largeur extérieure : 750 mm	p	4	Fr.
: 900 mm	p	10	Fr.

Vanne d'arrêt à bille

Raccordement direct au collecteur. L 53 mm - 1" femelle	p	28	Fr.
---	---	----	----------

Raccord pour collecteur

Tube 16 X 2,2

p 182 Fr.

Moteur électrothermique

Commande électrothermique 230 V, hors tension fermée, courant d'exploitation 150mA/2.5W, avec indication de fonction, fixation encliquetable et set d'adaptateur.

Fabrication conseillée : Universa
Fabrication prévue :

Type : 230 V p. 91 Fr.

Thermostat d'ambiance

Thermostat d'ambiance asservissement thermique 230V. Plage de température 5 – 35 °C, conformité CE.

Différentiel de commutation 0.5K, abaissement nocturne

5 K par horloge externe, avec asservissement thermique proportionnel, protection IP20.

Y compris module avant, module arrière, adaptateur pour boîtier Feller & boîtier Feller.

Fabrication conseillée : Danfoss
Fabrication prévue :

Type : Icon RT 088U1012 p. 45 Fr.

Séchage de chape

Mise à disposition d'une Chaudière électrique portative pour le séchage des chapes.

Protocoles de séchage et durée des interventions selon les exigences du chapiste.

Y compris la mise en place, mise en route et démontage en fin de séchage.

Fabrication prévue : bloc. 1 Fr.

Total position 243.2.1 Chauffage de sol

Fr.

CFC 243.2.2 Appareils

Circulateur

Circulateur complet **catégorie A** selon l'OFEN avec moteur, convertisseur de fréquence, brides, contre-brides, joints et boulons ou avec raccords taraudés.

Y compris capot d'isolation avec fermeture rapide.

Circulateur distribution chauffage de sol

Fabrication proposée	: Grundfos			
Fabrication prévue	:			
Type	: MAGNA3 25-120	p.	1	Fr.

Débit	: 3.56 m ³ /h
Perte de charge maxi à garantir	: 8.5 mCE
Perte de charge nominale	: 7.5 mCE
Pression de service	: PN10 (bar)
Moteur	: 230 V / 50 Hz
Puissance	: 185 W
Courant nominal	: 1.56 A
Poids brut	: 5.27 kg
Raccord à bride	: DN 40 (1"½)
Type de fluide	: eau pure

Vis de rappel PN 10, DN 50	p.	2	Fr.
----------------------------	----	---	----------

Module de commande avec régulation de pression interne	p.	1	Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)			
- commande externe EN/HORS			
- display de réglage sur la face frontale			

Coques d'isolation thermique pour pompe Magna3.	p.	1	Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection incendie B2 selon DIN 4102.			

Vannes 3-voies

Complète avec servomoteur. Sans entretien, signalisation de la position. Complet avec joints, matériel de fixation et servomoteur, 100 % étanche. Avec contacteurs de fins de course.

Y compris raccords filetés avec joints plats. Y compris **capot isolant** avec fermeture rapide.

Groupe départ chauffage de sol

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: BUN032F300			
Diamètre	: DN 32			
KVS	: 16 m ³ /h			
Débit	: 3.56 m ³ /h			

Raccord fileté G1"1/4 avec joint plat pour DN50	p.	3	Fr.
---	----	---	----------

Servomoteur de vanne 0-10V 24V AC/DC 8mm=32/96s
1000N

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: AVM321SF132			

Calculateur d'énergie

Calculateur d'énergie multifonctionnel, module calculateur enfichable, ré-étalonnable et échangeable, pour montage mural ou tableau électrique

Alimentation: 100 - 240 VAC, 15 VA, 50/60 Hz

Plage de mesure températures: -40" +200 °C

Différence de température: 0...190 K,

Homologation 3...190 K, 1...190 K selon prEN1434-4:2014

Pour des sondes de température selon IEC 751, appariées selon EN 1434,

câble sonde 4 conducteurs max 100 m, entrée débit pour impulsions de volume active ou passive (NAMUR, Reed, SSR) jusqu'à 200 Hz.

Alimentation pour sondes 24 VDC / 3.6 VDC, 2 entrées/sorties d'impulsion commutables, Interface M-Bus optique IEC 870-5, Interface M-Bus EN1434-3/13757, Homologations selon 2004/22/EC (MID) pour le chaud et PTB K 7.2 pour le froid

Fabrication proposée : Aquametro

Fabrication prévue :

Type : CALEC ST II Net Pt100 M-bus p. 15 Fr.

Y compris paramétrage de point de mesure et rail DIN

Débitmètre ultrasonique

Débitmètre magnétique-inductif pour montage horizontal ou vertical, longueur de 150 mm, longueur de stabilisation amont et aval de 0 x DN, plage de température de 0 à 60 °C, valeur kvs de 18.2 m³/h, valeur d'impulsion de 15 ml, alimentation 24V CC. PN16

Fabrication proposée : Aquametro

Fabrication prévue :

Type : AMFLO MAG Smart

Diamètre : DN 40 p. 1 Fr.

: DN 15 p. 14 Fr.

Y compris :

- paire de sondes type PLH100/140 CE M, sonde Pt100 à tête DIN, longueur 105mm, diamètre 6mm, longueur de câble 2.5m pour montage en doigt de gant
- set de montage complet avec entretoise
- doigt de gant à visser en acier inoxydable PN 40, filetage 1/2"
- prestations complètes de mise en service

Vanne de réglage à pression différentielle

Kit de raccord pour vanne de réglage à pression différentielle AB-PM.

Le kit de raccord comprend la vanne AB-PM PN16, le tube d'impulsion et adaptateur pour raccordement.

Fabrication proposée : Danfoss

Fabrication prévue :

Type : AB-PM

Dimensions : DN 40 p. 2 Fr.

: DN 32 p. 1 Fr.

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon. Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée : TA - STAD

Fabrication prévue :

Diamètre	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.
	: DN 40 (avec vis de rappel)	p.	2	Fr.
	: DN 32 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.

Vannes d'arrêt à bille

Vanne à bille avec axe rallongée filetage int. /int.
Pour systèmes de chauffage et de refroidissement.
Plage de température -20°C ,+ 160°C.
Pression de service 25 – 30 bar.

Fournisseur conseillée : Nussbaum

Fabrication prévue :

Diamètre	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	3	Fr.
	: DN 40 (avec vis de rappel)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (avec vis de rappel)	p.	2	Fr.

Clapets de retenue

Complet avec joints, brides, contre-brides et boulons PN 10.

Fabrication conseillée : RAMSEYER

Type : RK-41

Dimension	: DN 50	p.	1	Fr.
-----------	---------	----	---	----------

Purgeurs d'air 1/2 "

manuel avec bouteille d'air	p.	6	Fr.
-----------------------------	----	---	----------

Purgeurs d'air 1/2 "

automatique avec bouteille d'air	p.	2	Fr.
----------------------------------	----	---	----------

Té de vidange

Vanne de vidange des conduites DN1/2	p.	8	Fr.
--------------------------------------	----	---	----------

Thermomètres

à plongeur horizontal, aiguille réglable, boîtier en acier promatisé, lunette en aluminium oxydé. Complet avec douille, tube de protection et fixation, couleur bleue ou rouge.

Fabrication proposée : HAENI

Fabrication prévue :

Type	: TBC 100			
Echelle	: +0 - +80 °C - L = 100 mm	p.	2	Fr.

Porte Écriteaux

en fer plat, à deux trous filetés M4, avec support en fer rond pour souder, longueur 120 mm. Complet avec plaques de désignation gravées

	p.	2	Fr.
--	----	---	----------

Doigt de gants à souder

Pour la réception des sondes de température.

p. 3 Fr.

Etiquettes

Etiquettes de repérage des groupes de départ, des flux et des sens
des fluides.

Bloc. Fr.

Total position 243.2.2 Appareils

Fr.

CFC 243.2.3 Tuyauterie

Depuis le collecteur de chauffage en chaufferie jusqu'aux collecteurs de plancher chauffant dans les différents étages de l'immeuble.

1 Tuyauterie en acier noir

Tubes bouilleurs et gaz en acier noir, complets avec tous les accessoires et matériels de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, couche de protection anti-rouille.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 6 bars.

Tubes	: DN 50 (2")	ml.	19	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	ml.	15	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	ml.	34	Fr.
	: DN 25 (1")	ml.	25	Fr.
	: DN 20 (3/4")	ml.	12	Fr.
Coudes 90°	: DN 50 (2")	p.	12	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	14	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	36	Fr.
	: DN 20 (3/4")	p.	56	Fr.
	: DN 15 (1/2")	p.	18	Fr.
Tés	: DN 50 (2")	p.	4	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	6	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p.	12	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	6	Fr.
Réductions	: DN 50 → DN 40	p.	8	Fr.
	: DN 50 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	6	Fr.
	: DN 40 → DN 25	p.	6	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 20	p.	6	Fr.
	: DN 32 → DN 25	p.	8	Fr.
	: DN 32 → DN 15	p.	2	Fr.
	: DN 25 → DN 20	p.	6	Fr.
	: DN 25 → DN 15	p.	4	Fr.
	: DN 20 → DN 15	p.	28	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.
Colliers de fixation		bloc.		Fr.
Y compris :				
- matériel de fixation et colliers				
- plaque 3/4" et mamelon				
- isolation acoustique				
Total position 243.2.3.1 Tuyauterie en acier noir				Fr.

2 Tuyauterie souple en dalle

Tube de chauffage multicouche en PE-RT.

Construit en 4 couches 100% étanche à l'oxygène, complets avec tous les accessoires et matériel de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, isolation thermique 20 mm. Pour pose en dalle lors du bétonnage.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 10 bars.

Tuyau PE-RT	: DN 25	m	7	Fr.
	: DN 20	m	22	Fr.
	: DN 15	m	13	Fr.

Raccord à sertir	: DN 25	p	8	Fr.
	: DN 20	p	36	Fr.
	: DN 15	p	12	Fr.

Supplément pour chutes et manchon à sertir	%		Fr.
--	---	-------	----------

Total position 243.2.3.2 Tuyauterie souple en dalle	Fr.
--	-----------------

<u>Total position 243.2.3 Tuyauterie</u>	<u>Fr.</u>
---	------------------------

CFC 243.2.4 Transport et montage

Transport et montage des organes décrit dans le CFC 243.2

Livraison du matériel franco chantier, lieu de pose. Nettoyage parfait et évacuation des déchets. Transport aller - retour du personnel et de l'outillage, y compris voyages spéciaux. Protection du matériel contre les déprédations et le vol.

Sécurité sur le site : l'ensemble des travailleurs seront astreints au respect des consignes de sécurité prescrites par la CNA/SUVA.
L'emploi des EPI (équipements de protection individuel est obligatoire)

- Lunettes de protection
- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Salopettes en ignifugées

Réalisation des plans de montage et d'atelier, ainsi que le traçage des éventuels percements.

Montage par du personnel qualifié du matériel et des appareils prescrits.

Purge et nettoyage complet de l'installation et des locaux y compris essais de pression, rinçage de l'installation à l'eau de ville avant mise en service et remplissage et purge de l'installation avec de l'eau traitée selon la norme SICC BT102-01.

Remise de l'installation complète en parfait état de fonctionnement. L'ensemble doit être exécuté conformément aux prescriptions actuellement en vigueur et aux règles de l'art en la matière.

Mise en service

Avec l'ingénieur pour le matériel précité dans ce chapitre ainsi que celui du tableau électrique pour la mise en service, le contrôle du bon fonctionnement, les réglages fins, y compris la pose de tous les accessoires nécessaires à la bonne marche de l'installation (sondes, clapets, servomoteurs, etc.) étiquetage et fléchage complet des appareils.

Instructions de service

Orales et écrites. Remise de l'installation au Maître d'œuvre avec tous les documents de révision en 3 exemplaires.

Réception technique

Avec l'ingénieur et au Maître d'œuvre.

Essais

de fonctionnement avec protocole de réception selon modèle élaboré par la SICC 96/5.

Temps de montage : jours (2 monteurs).

Temps de la mise en service : jours (1 monteurs).

Total position 243.2.4 Transport et montage

Fr.

CFC 243.2.5 Isolation

Epaisseurs d'isolation selon le MoPec 2008.

<i>Diamètre de la conduite</i>	<i>Pouces</i>	<i>si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$</i>	<i>si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$</i>
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

1 Isolation tuyauterie

Tuyauterie apparente

Isolation complète et soignée depuis les collecteurs de chauffage jusqu'en chaufferie. Y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc, et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Y compris l'ensemble des armatures compris dans le CFC 243.2

Tubes	: DN 50 (2")	ml.	19	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	ml.	15	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	ml.	34	Fr.
	: DN 25 (1")	ml.	25	Fr.
	: DN 20 (3/4")	ml.	12	Fr.
Coudes 90°	: DN 50 (2")	p.	12	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	14	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	36	Fr.
	: DN 20 (3/4")	p.	56	Fr.
	: DN 15 (1/2")	p.	18	Fr.
Tés	: DN 50 (2")	p.	4	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	6	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p.	12	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	6	Fr.
Réductions	: DN 50 → DN 40	p.	8	Fr.
	: DN 50 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	6	Fr.
	: DN 40 → DN 25	p.	6	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 20	p.	6	Fr.
	: DN 32 → DN 25	p.	8	Fr.
	: DN 32 → DN 15	p.	2	Fr.
	: DN 25 → DN 20	p.	6	Fr.
	: DN 25 → DN 15	p.	4	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Y compris les passages de murs et dalles en isolation Armaflex 19 mm

Y compris les passages de murs et dalles coupe-feu en isolation incombustible RF1 selon AEAI

Total position 243.2.5.1 Isolation tuyauterie

Fr.

Total position 243.2.5 Isolation

Fr.

RECAPITULATION DES PRIX CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT N

CFC 243.2.1 Chauffage de sol Fr.

CFC 243.2.2 Appareils Fr.

CFC 243.2.3 Tuyauterie Fr.

CFC 243.2.4 Transport et montage Fr.

CFC 243.2.5 Isolation Fr.

CFC 243.2 TOTAL CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT N **Fr.**

CFC 243.3 CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT K

CFC 243.3.1 Chauffage de sol

Fabrication proposée : Universa
Fabrication prévue :

Chauffage de sol

Système comprenant des tubes multicouches sans diffusion d'oxygène. Température de service maximum 95°C.

Pression de service maximum 12 bar. Tubes livrés en rouleau prêts à installer sur la couche d'isolation munie d'une feuille de PE.

Y compris rail de fixation avec ruban adhésif et production de chaleur provisoire pour séchage et mise en chauffe de la chape.

Matériel

Tube de chauffage de sol en PE-RT.

16 x 2,2 mm. En rouleaux de 400 ml.

Construit en 4 couches 100 % étanche à l'oxygène.	ml	3'740	Fr.
---	----	-------	----------

Rail de fixation ultra-plat 16/17 pour tube de 16 et 17 mm.	ml	1'220	Fr.
---	----	-------	----------

Aiguille noire de fixation du tube pour canne Taker.	p	1'820	Fr.
--	---	-------	----------

Tube d'isolation en caoutchouc Epaisseur 6 mm, dim. du tube 18 mm / 3/8"	ml	520	Fr.
---	----	-----	----------

Collecteur

Collecteurs en laiton avec raccordements pour le chauffage de sol.

Avec purgeurs, vidanges et brides de fixation, débitmètre sur chaque boucle de collecteur, vannes de vidange et d'arrêt.

Raccord principal 1½".

Etiquetage propre et soigné de toutes les boucles.

Réglage des débits boucles par boucles.

Collecteur pour 4 b. 12/16 (Longueur : 590 mm)	p	1	Fr.
---	---	---	----------

Collecteur pour 7 b. 12/16 (Longueur : 740 mm)	p	7	Fr.
---	---	---	----------

Collecteur pour 9 b. 12/16 (Longueur : 840 mm)	p	1	Fr.
---	---	---	----------

Armoire pour collecteur

Armoire pour collecteur avec caisson, exécution standard, RAL 9010 avec fond et hauteur réglable. Porte avec cadre RAL 9010.

Largeur extérieure : 750 mm : 900 mm : 1'000 mm	p	1	Fr.
	p	7	Fr.
	p	1	Fr.

Vanne d'arrêt à bille

Raccordement direct au collecteur. L 53 mm - 1" femelle	p	18	Fr.
---	---	----	----------

Raccord pour collecteur

Tube 16 X 2,2	p	124	Fr.
---------------	---	-----	----------

Moteur électrothermique

Commande électrothermique 230 V, hors tension fermée, courant d'exploitation 150mA/2.5W, avec indication de fonction, fixation encliquetable et set d'adaptateur.

Fabrication conseillée : Universa
Fabrication prévue :

Type : 230 V p. 62 Fr.

Thermostat d'ambiance

Thermostat d'ambiance asservissement thermique 230V. Plage de température 5 – 35 °C, conformité CE.

Différentiel de commutation 0.5K, abaissement nocturne 5 K par horloge externe, avec asservissement thermique proportionnel, protection IP20.

Y compris module avant, module arrière, adaptateur pour boîtier Feller & boîtier Feller.

Fabrication conseillée : Danfoss
Fabrication prévue :

Type : Icon RT 088U1012 p. 34 Fr.

Séchage de chape

Mise à disposition d'une Chaudière électrique portative pour le séchage des chapes.

Protocoles de séchage et durée des interventions selon les exigences du chapiste.

Y compris la mise en place, mise en route et démontage en fin de séchage.

Fabrication prévue : bloc. 1 Fr.

Total position 243.3.1 Chauffage de sol

Fr.

CFC 243.3.2 Appareils

Circulateur

Circulateur complet **catégorie A** selon l'OFEN avec moteur, convertisseur de fréquence, brides, contre-brides, joints et boulons ou avec raccords taraudés.

Y compris capot d'isolation avec fermeture rapide.

Circulateur distribution chauffage de sol

Fabrication proposée	: Grundfos			
Fabrication prévue	:			
Type	: MAGNA3 25-120	p.	1	Fr.

Débit	: 2.58 m ³ /h
Perte de charge maxi à garantir	: 8.5 mCE
Perte de charge nominale	: 7.5 mCE
Pression de service	: PN10 (bar)
Moteur	: 230 V / 50 Hz
Puissance	: 185 W
Courant nominal	: 1.56 A
Poids brut	: 5.27 kg
Raccord à bride	: DN 40 (1"½)
Type de fluide	: eau pure

Vis de rappel PN 10, DN 50	p.	2	Fr.
----------------------------	----	---	----------

Module de commande avec régulation de pression interne	p.	1	Fr.
- analogique (0-10V ou 0-20 mA)			
- commande externe EN/HORS			
- display de réglage sur la face frontale			

Coques d'isolation thermique pour pompe Magna3.	p.	1	Fr.
Matériau EPP, polypropylène expansé, classe de protection incendie B2 selon DIN 4102.			

Vannes 3-voies

Complète avec servomoteur. Sans entretien, signalisation de la position. Complet avec joints, matériel de fixation et servomoteur, 100 % étanche. Avec contacteurs de fins de course.

Y compris raccords filetés avec joints plats. Y compris **capot isolant** avec fermeture rapide.

Groupe départ chauffage de sol

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: BUN025F300			
Diamètre	: DN 25			
KVS	: 10 m ³ /h			
Débit	: 2.58 m ³ /h			

Raccord fileté G1" avec joint plat pour DN50	p.	3	Fr.
--	----	---	----------

Servomoteur de vanne 0-10V 24V AC/DC 8mm=32/96s
1000N

Fabrication conseillée	: Sauter	p.	1	Fr.
Type	: AVM321SF132			

Calculateur d'énergie

Calculateur d'énergie multifonctionnel, module calculateur enfichable, ré-étalonnable et échangeable, pour montage mural ou tableau électrique

Alimentation: 100 - 240 VAC, 15 VA, 50/60 Hz

Plage de mesure températures: -40" +200 °C

Différence de température: 0...190 K,

Homologation 3...190 K, 1...190 K selon prEN1434-4:2014

Pour des sondes de température selon IEC 751, appariées selon EN 1434,

câble sonde 4 conducteurs max 100 m, entrée débit pour impulsions de volume active ou passive (NAMUR, Reed, SSR) jusqu'à 200 Hz.

Alimentation pour sondes 24 VDC / 3.6 VDC, 2 entrées/sorties d'impulsion commutables, Interface M-Bus optique IEC 870-5, Interface M-Bus EN1434-3/13757, Homologations selon 2004/22/EC (MID) pour le chaud et PTB K 7.2 pour le froid

Fabrication proposée : Aquametro

Fabrication prévue :

Type : CALEC ST II Net Pt100 M-bus p. 10 Fr.

Y compris paramétrage de point de mesure et rail DIN

Débitmètre ultrasonique

Débitmètre magnétique-inductif pour montage horizontal ou vertical, longueur de 150 mm, longueur de stabilisation amont et aval de 0 x DN, plage de température de 0 à 60 °C, valeur kvs de 18.2 m³/h, valeur d'impulsion de 15 ml, alimentation 24V CC. PN16

Fabrication proposée : Aquametro

Fabrication prévue :

Type : AMFLO MAG Smart

Diamètre : DN 40 p. 1 Fr.

: DN 15 p. 9 Fr.

Y compris :

- paire de sondes type PLH100/140 CE M, sonde Pt100 à tête DIN, longueur 105mm, diamètre 6mm, longueur de câble 2.5m pour montage en doigt de gant
- set de montage complet avec entretoise
- doigt de gant à visser en acier inoxydable PN 40, filetage 1/2"
- prestations complètes de mise en service

Vanne de réglage à pression différentielle

Kit de raccord pour vanne de réglage à pression différentielle AB-PM.

Le kit de raccord comprend la vanne AB-PM PN16, le tube d'impulsion et adaptateur pour raccordement.

Fabrication proposée : Danfoss

Fabrication prévue :

Type : AB-PM

Dimensions : DN 40 p. 2 Fr.

: DN 32 p. 1 Fr.

Vanne de réglage

Vanne de réglage à passage droit, sans entretien et 100% étanche, PN16. Boisseau sphérique en laiton chromé; joints en Téflon. Approuvé par la SSIG. Température d'utilisation jusqu'à 140°C avec indicateur de position comme équilibrage, y compris vidange, avec tige prolongée pour l'isolation.

Fabrication proposée	: TA - STAD			
Fabrication prévue	:			
Diamètre	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.
	: DN 40 (avec vis de rappel)	p.	2	Fr.
	: DN 32 (avec vis de rappel)	p.	1	Fr.

Vannes d'arrêt à bille

Vanne à bille avec axe rallongée filetage int. /int.
Pour systèmes de chauffage et de refroidissement.
Plage de température -20°C ,+ 160°C.
Pression de service 25 – 30 bar.

Fournisseur conseillée	: Nussbaum			
Fabrication prévue	:			
Diamètre	: DN 50 (avec vis de rappel)	p.	3	Fr.
	: DN 40 (avec vis de rappel)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (avec vis de rappel)	p.	2	Fr.

Clapets de retenue

Complet avec joints, brides, contre-brides et boulons PN 10.

Fabrication conseillée	: RAMSEYER			
Type	: RK-41			
Dimension	: DN 50	p.	1	Fr.

Purgeurs d'air 1/2 "

manuel avec bouteille d'air	p.	4	Fr.
-----------------------------	----	---	----------

Purgeurs d'air 1/2 "

automatique avec bouteille d'air	p.	2	Fr.
----------------------------------	----	---	----------

Té de vidange

Vanne de vidange des conduites DN1/2	p.	6	Fr.
--------------------------------------	----	---	----------

Thermomètres

à plongeur horizontal, aiguille réglable, boîtier en acier promatisé, lunette en aluminium oxydé. Complet avec douille, tube de protection et fixation, couleur bleue ou rouge.

Fabrication proposée	: HAENI			
Fabrication prévue	:			
Type	: TBC 100			
Echelle	: +0 - +80 °C - L = 100 mm	p.	2	Fr.

Porte Écriteaux

en fer plat, à deux trous filetés M4, avec support en fer rond pour souder, longueur 120 mm. Complet avec plaques de désignation gravées	p.	2	Fr.
--	----	---	----------

Doigt de gants à souder

Pour la réception des sondes de température.

p. 3 Fr.

Etiquettes

Etiquettes de repérage des groupes de départ, des flux et des sens des fluides.

Bloc. Fr.

Total position 243.3.2 Appareils

Fr.

CFC 243.3.3 Tuyauterie

Depuis le collecteur de chauffage en chaufferie jusqu'aux collecteurs de plancher chauffant dans les différents étages de l'immeuble.

1 Tuyauterie en acier noir

Tubes bouilleurs et gaz en acier noir, complets avec tous les accessoires et matériels de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, couche de protection antirouille.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 6 bars.

Tubes	: DN 50 (2")	ml.	62	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	ml.	25	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	ml.	32	Fr.
	: DN 25 (1")	ml.	12	Fr.
	: DN 20 (3/4")	ml.	6	Fr.
Coudes 90°	: DN 50 (2")	p	12	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p	16	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p	12	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	6	Fr.
	: DN 20 (3/4")	p.	48	Fr.
Tés	: DN 50 (2")	p.	2	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p.	8	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	6	Fr.
Réductions	: DN 50 → DN 40	p.	6	Fr.
	: DN 50 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 32 → DN 25	p.	4	Fr.
	: DN 32 → DN 20	p.	8	Fr.
	: DN 25 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 20 → DN 15	p.	18	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.
Colliers de fixation		bloc.		Fr.
Y compris :				
- matériel de fixation et colliers				
- plaque 3/4" et mamelon				
- isolation acoustique				

Total position 243.3.3.1 Tuyauterie en acier noir

Fr.

2 Tuyauterie souple en dalle

Tuyauterie souple en dalle

Tube de chauffage multicouche en PE-RT.

Construit en 4 couches 100% étanche à l'oxygène, complets avec tous les accessoires et matériel de fixation isolés thermiquement et acoustiquement, isolation thermique 20 mm. Pour pose en dalle lors du bétonnage.

L'ensemble des composants pour une pression nominale de 10 bars.

Tuyau PE-RT	: DN 20	m	41	Fr.
Raccord à sertir	: DN 20	p	36	Fr.
Supplément pour chutes et manchon à sertir		%	.....	Fr.
Total position 243.3.3.2 Tuyauterie souple en dalle				Fr.

<u>Total position 243.3.3 Tuyauterie</u>	<u>Fr.</u>
---	------------------------

CFC 243.3.4 Transport et montage

Transport et montage des organes décrit dans le CFC 243.3

Livraison du matériel franco chantier, lieu de pose. Nettoyage parfait et évacuation des déchets. Transport aller - retour du personnel et de l'outillage, y compris voyages spéciaux. Protection du matériel contre les déprédations et le vol.

Sécurité sur le site : l'ensemble des travailleurs seront astreints au respect des consignes de sécurité prescrites par la CNA/SUVA.
L'emploi des EPI (équipements de protection individuel est obligatoire)

- Lunettes de protection
- Casque de chantier
- Chaussures de sécurité
- Salopettes en ignifugées

Réalisation des plans de montage et d'atelier, ainsi que le traçage des éventuels percements.

Montage par du personnel qualifié du matériel et des appareils prescrits.

Purge et nettoyage complet de l'installation et des locaux y compris essais de pression, rinçage de l'installation à l'eau de ville avant mise en service et remplissage et purge de l'installation avec de l'eau traitée selon la norme SICC BT102-01.

Remise de l'installation complète en parfait état de fonctionnement. L'ensemble doit être exécuté conformément aux prescriptions actuellement en vigueur et aux règles de l'art en la matière.

Mise en service

Avec l'ingénieur pour le matériel précité dans ce chapitre ainsi que celui du tableau électrique pour la mise en service, le contrôle du bon fonctionnement, les réglages fins, y compris la pose de tous les accessoires nécessaires à la bonne marche de l'installation (sondes, clapets, servomoteurs, etc.) étiquetage et fléchage complet des appareils.

Instructions de service

Orales et écrites. Remise de l'installation au Maître d'œuvre avec tous les documents de révision en 3 exemplaires.

Réception technique

Avec l'ingénieur et au Maître d'œuvre.

Essais

de fonctionnement avec protocole de réception selon modèle élaboré par la SICC 96/5.

Temps de montage : jours (2 monteurs).

Temps de la mise en service : jours (1 monteurs).

Total position 243.3.4 Transport et montage

Fr.

CFC 243.3.5 Isolation

Epaisseurs d'isolation selon le MoPec 2008.

<i>Diamètre de la conduite</i>	<i>Pouces</i>	<i>si $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ jusqu'à $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$</i>	<i>si $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$</i>
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

1 Isolation tuyauterie

Tuyauterie apparente

Isolation complète et soignée depuis les collecteurs de chauffage jusqu'en chaufferie. Y compris coudes, raccords et tés en coquilles PIR dur, pose croisée et fixation avec du fil de fer galvanisé tous les 20 cm.

Revêtement en PVC gris avec manchettes métalliques rouges et bleues fixées avec 2 fils de fer galvanisé.

Les armatures, vannes d'arrêt, les fixations, etc, et les raccords sont entièrement prises dans l'isolation, y compris les compensateurs.

Y compris l'ensemble des armatures compris dans le CFC 243.3

Tubes	: DN 50 (2")	ml.	62	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	ml.	25	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	ml.	32	Fr.
	: DN 25 (1")	ml.	12	Fr.
	: DN 20 (3/4")	ml.	6	Fr.
Coudes 90°	: DN 50 (2")	p	12	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p	16	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p	12	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	6	Fr.
	: DN 20 (3/4")	p.	48	Fr.
Tés	: DN 50 (2")	p.	2	Fr.
	: DN 40 (1"1/2)	p.	4	Fr.
	: DN 32 (1"1/4)	p.	8	Fr.
	: DN 25 (1")	p.	6	Fr.
Réductions	: DN 50 → DN 40	p.	6	Fr.
	: DN 50 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 32	p.	2	Fr.
	: DN 40 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 32 → DN 25	p.	4	Fr.
	: DN 32 → DN 20	p.	8	Fr.
	: DN 25 → DN 20	p.	4	Fr.
	: DN 20 → DN 15	p.	18	Fr.
Supplément pour chutes		%	.....	Fr.

Y compris les passages de murs et dalles en isolation Armaflex 19 mm

Y compris les passages de murs et dalles coupe-feu en isolation incombustible RF1 selon AEAI

Total position 243.3.5.1 Isolation tuyauterie

Fr.

Total position 243.3.5 Isolation

Fr.

RECAPITULATION DES PRIX CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT K

CFC 243.3.1 Chauffage de sol Fr.

CFC 243.3.2 Appareils Fr.

CFC 243.3.3 Tuyauterie Fr.

CFC 243.3.4 Transport et montage Fr.

CFC 243.3.5 Isolation Fr.

CFC 243.3 TOTAL CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT K **Fr.**

CFC 249 AUTOMATISME DU BATIMENT

CFC 249.1 REGULATION ET AUTOMATISME

Automatisme du bâtiment.

Régulation numérique à l'aide de régulateur électronique et d'automates programmables.

Tableaux électriques

Tableaux complets conformes aux prescriptions en vigueur, y compris transport et mise en place, ainsi que les frais techniques pour l'établissement des schémas. Mise en service et réglage des appareils.

Descriptions du matériel

Tableau métallique avec joint en caoutchouc, ouvertures étanches à la poussière pour le passage des câbles. Serrure carrée avec clé et chaînette. Poche pour le rangement du schéma électrique.

Cette armoire contient tous les appareils pour la commande et la protection de la régulation et des pompes, câbles sur bornes et protégés.

Une réservation d'au moins 30% non-équipée est à prévoir.

Les tableaux électriques sont testés préalablement et livré prêt à fonctionner. Le raccordement des appareils électriques aux tableaux électriques et à l'alimentation principale se fera par l'électricien.

Description des installations à automatiser

Le tableau comprend les automates programmables, contacteurs, disjoncteurs, relais, borniers pour l'ensemble des composants des CFC :

CFC 242-243 : Chauffage du bâtiment :

- 242.1 Production de chaleur par PAC Air-Eau
- 242.2 Production de chaleur par chaudière gaz
- 242.3 Production d'eau chaude sanitaire
- 243.1 Chauffage de sol bâtiment O
- 243.2 Chauffage de sol bâtiment N
- 243.3 Chauffage de sol bâtiment K

CFC 244 : Ventilation :

- 244.1 : Ventilation simple-flux bâtiment O
- 244.2 : Ventilation simple-flux bâtiment N
- 244.3 : Ventilation simple-flux bâtiment K
- 244.5 : Ventilation du sous-sol

Un écran Touch Panel couleur de 12" avec cadre aluminium présent sur chaque tableau électrique permet de contrôler l'état des éléments pris en compte dans la régulation.

Les prestations ne comprennent pas la mise en place de la matrice des asservissements et des zones de déclenchement incendie en relation à la norme AEA1 2015.

Liaison inter-tableau et inter-coffrets avec les protocoles BACnet IP et Modbus.

CFC 249.1.0 Matériel Hardware

- Automates Programmables ;
- Communication Bacnet IP sur Ethernet ;
- Liaison inter-tableaux BACnet IP et Modbus ;
- Touch Panel Couleur 12" en façade des tableaux électriques avec images dynamiques couleurs.
- Liaison tableau PAC, chaudières, ventilateurs

Matériel Hardware pour l'alimentation des périphériques présentés ci-dessous, en annexe de la soumission.

Matériel Hardware tableau MCR

bloc. 1 Fr

Détails des modules :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Total position 249.1.0 Matériel Hardware

Fr.

CFC 249.1.1 Prestations

Prestations à effectuer sur site bloc. 1 Fr

Engineering, schéma électrique, programmation globale, test & mises en service selon planning du chantier et dossier de révision.
Fourniture et pose des étiquettes gravées de tous les périphériques raccordés.

Etiquetage provisoire des éléments à raccorder par l'électricien
4 images dynamiques en couleur pour Touch Panel reprenant l'intégralité des schémas de principe annexés à la soumission.

Reprise des données et statuts des composants, PAC et chaudière non pilotés par le MCR.

Total position 249.1.1 Prestations Fr.

CFC 249.1.2 Périphériques tableau

CH01 : Production de chaleur :

Sonde de température de départ et retour en doigt de gant

Marque : p 9 Fr.

Type : p 9 Fr.

Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site p 9 Fr.

Sonde de température d'accumulateur en doigt de gant

Marque : p 3 Fr.

Type : p 3 Fr.

Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site p 3 Fr.

Sonde de température et hygrométrie extérieure

Marque : p 2 Fr.

Type : p 2 Fr.

Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site p 2 Fr.

Thermostat de sécurité avec consigne réglable (par défaut 0°C).

Marque : p 2 Fr.

Type : p 2 Fr.

Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site p 2 Fr.

Y compris :

-tube de protection

-matériel de fixation

-étanchéité & adaptations

Total CH01 : Production de chaleur Fr.

CH02 : Distribution de chaleur :

Sonde de température de départ et retour en doigt de gant

Marque	:	.....			
Type	:	.....	p	8	Fr.
Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site			p	8	Fr.

Sonde de température d'accumulateur en doigt de gant

Marque	:	.....			
Type	:	.....	p	3	Fr.
Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site			p	3	Fr.

Thermostat de sécurité avec consigne réglable (par défaut 0°C).

Marque	:	.....			
Type	:	.....	p	3	Fr.
Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site			p	3	Fr.

Total CH02 : Distribution de chaleur **Fr.**

CH03 : Eau chaude sanitaire :

Sonde de température de départ et retour en doigt de gant

Marque	:	.....			
Type	:	.....	p	6	Fr.
Pose et montage des périphériques, étiquetage sur site			p	6	Fr.

Y compris :

- tube de protection
- matériel de fixation
- étanchéité & adaptations

Total CH03 : Eau chaude sanitaire **Fr.**

Total position 249.1.2 Périphériques tableau **Fr.**

CFC 249.1.3 Tableau électrique

Coffret électrique MCR

Tableaux complets conformes aux prescriptions en vigueur, y compris transport et mise en place, ainsi que les frais techniques pour l'établissement des schémas. Mise en service et réglage des appareils.

Tableau métallique avec joint en caoutchouc, ouvertures étanches à la poussière pour le passage des câbles par le haut. Serrure carrée avec clé et chaînette. Poche pour le rangement du schéma électrique.

Marque :

Type :

Dimensions : p 1 Fr

Comprenant les périphériques présentés en 249.1.0 :

- SS01 : Tableau chaufferie
- Intégration d'une centrale de comptage M-BUS type Aquametro AMBUS Link 120 fournie par le chauffagiste (CFC 24)
- Intégration des CCF pour l'ensemble du bâtiment, système Easybus.
- Intégration communication tableau des ventilateurs, PAC et chaudière.

Y compris :

- poussoirs lumineux panne et quittance générale
- transformateur 24V
- switch
- prise 230V dans tableau

Total position 249.1.3 Tableau électrique

Fr.

RECAPITULATION DES PRIX CFC 249.1

CFC 249.1.0 Matériel Hardware Fr.

CFC 249.1.1 Prestations Fr.

CFC 249.1.2 Périphériques tableau Fr.

CFC 249.1.3 Tableau électrique Fr.

CFC 249.1 RÉGULATION & TABLEAU ELECTRIQUE Fr.

RECAPITULATION GENERALE DES PRIX DE LA SOUSSION

<u>CFC 242</u>	<u>Production de chaleur</u>	<u>Fr.</u>
CFC 242.1	PRODUCTION DE CHALEUR PAC AIR/EAU (total page 42)	Fr.
CFC 242.2	PRODUCTION DE CHALEUR PAR CHAUDIERE GAZ (total page 55)	Fr.
CFC 242.3	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE (total page 67)	Fr.
<u>CFC 243</u>	<u>Distribution de chaleur</u>	<u>Fr.</u>
CFC 243.1	CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT O (total page 79)	Fr.
CFC 243.2	CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT N (total page 91)	Fr.
CFC 243.3	CHAUFFAGE DE SOL BATIMENT K (total page 103)	Fr.
<u>CFC 249</u>	<u>Automatisme du bâtiment</u>	<u>Fr.</u>
CFC 249.1	REGULATION ET AUTOMATISME (total page 109)	Fr.
<u>CFC 24</u>	<u>TOTAL BRUT INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE</u> (Montant à reporter en page de garde)	<u>Fr.</u>

Annexes :

N°1 : Plans des installations CVS

N°2 : Schémas de principe de chauffage

N°3 : Offre Hoval (n°1101415518)

N°4 : Liste des points MCR

N°5 : Rapport acoustique, installations de chauffage