



SOUMISSION CHAUFFAGE

**LOTS 113-241-
242-243-247**

Surélévation et amélioration des performances énergétiques d'un immeuble

Rue de la Terrassière 26 – 1207 Genève

TOTAL H.T.

FR.

TOTAL T.T.C.

FR.

Raison sociale de l'entreprise

.....

Responsable du projet

.....

Téléphone

.....

Maître d'ouvrage

**Fondation de prévoyance de l'Union Bancaire
Privée, UBP SA**
p.a. Moser Vernet & Cie SA
Chemin Malombré 10
1211 Genève 12

Bureau d'architectes

Ardin & Zufferey Architectes SA
Rue Jacques-Dalphin 14
1227 Carouge
Tél. +41 22 300 08 08
Email : architecture@ardin.ch

Bureau d'ingénieurs conseils

SB technique SBt SA
Rue du Môle 38bis
1201 Genève
Tél. +41 22 716 42 00
Email : info@sbtechnique.ch

TABLE DES MATIERES

	Page
1. CONDITIONS GÉNÉRALES DU CONTRAT D'ENTREPRISE – 2016	3
2. ENGAGEMENT	8
3. GENERALITES	9
4. ENERGIES DISPONIBLES	9
5. CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES	10
6. DONNEES CV	10
7. CONCEPT ENERGETIQUE	11
8. OBJECTIFS VISÉS	11
9. CONDITIONS LEGALES	12
10. DESCRIPTIF DES TRAVAUX INSTALLATIONS CV	12
11. SOUMISSION	13
12. CONCEPT DE MESURE D'ENERGIE	15
13. SPECIFICATION DES MATERIAUX HYDRAULIQUES	15
14. CHOIX DES MATERIAUX	30
15. REMARQUES GÉNÉRALES	30
16. PROTECTION CONTRE LE FEU ET DIFFICULTES DE MONTAGE	31
17. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES	31
18. DÉLAIS	31
19. PRESTATIONS DES MANDATAIRES	32
20. DOSSIER DE REVISION	33
21. TRAVAUX EN REGIE	34
22. TRAVAUX NON COMPRIS	34
23. REMARQUE	34
DESCRIPTIF DETAILLE DU MATERIEL	EN ANNEXE

1. CONDITIONS GÉNÉRALES DU CONTRAT D'ENTREPRISE – 2016

Art. 1 -Généralités

- 1.1 La norme SIA 118 (édition 2013 en français) est applicable, pour autant que les présentes Conditions Générales n'y dérogent pas et qu'elle ne soit pas en contradiction avec les dispositions spéciales du contrat, qui priment sur elle. Toute dérogation au présent document doit être clairement formulée dans le contrat d'entreprise.
- 1.2 Le contrat d'entreprise est en principe en la forme écrite et toute modification doit respecter la forme initiale
- 1.3 Dans le cadre de la passation des marchés publics, en cas de contradiction entre les articles 3 à 22 de la Norme SIA 118 (édition 1977/1991 en français) et les conditions de soumission, ce sont ces dernières qui priment.
- 1.4 Les parties contractantes sont tenues de respecter leur devoir de diligence.

Art. 2 -Prototypes et protections

- 2.1 Les prototypes et les protections d'ouvrage qui excèdent quant à leur importance ou leur nombre la mesure habituelle et entraînent des frais importants doivent être clairement décrits dans le contrat. A défaut, ils sont considérés comme une modification de commande au sens de l'article 13.
- 2.2 Pour déterminer la mesure habituelle et l'importance des frais, l'on se réfère notamment au volume du marché concerné. Sont en particulier considérées comme excédant la mesure habituelle les protections spéciales vis-à-vis de tiers commandées par les circonstances.

Art. 3 -Sous-traitants et fournisseurs

- 3.1 Le sous-traitant est celui à qui l'entrepreneur confie l'exécution d'une partie de ses travaux dans le cadre d'un contrat d'entreprise ad hoc. Il doit être distingué de la main-d'œuvre temporaire (location de services ou mise à disposition de main-d'œuvre par un bailleur de services). Le fournisseur est celui qui livre à l'entrepreneur des matériaux nécessaires à l'exécution de son contrat.
- 3.2 Dans le cadre de l'assurance responsabilité civile mentionnée à l'article 19, le sous-traitant est considéré comme un auxiliaire de l'entrepreneur selon l'article 101 CO.
- 3.3 En principe, l'entrepreneur exécute par les soins de sa propre entreprise l'ensemble des travaux adjugés. En cas de sous-traitance, l'entrepreneur demeure entièrement responsable en lieu et place des sous-traitants envers le maître d'ouvrage. Cela concerne notamment la preuve du respect des conditions de salaire et de travail (cf. article 6 ci-dessous). Sauf cas particuliers qui doivent être dûment justifiés par l'entrepreneur et faire l'objet d'une validation expresse par le maître d'ouvrage, la sous-traitance se limite à un seul échelon.
- 3.4 L'entrepreneur annonce tous les sous-traitants, ainsi que les fournisseurs importants, lors de la remise de son offre, à tout le moins à la signature du contrat, au plus tard avant le début des travaux les concernant. L'accord du maître d'ouvrage est nécessaire dans tous les cas, y compris en cas de changement de sous-traitant ou de sous-traitance à plusieurs échelons. Le non-respect de cette obligation constitue une violation du contrat.
- 3.5 Le maître d'ouvrage peut subordonner le versement d'acomptes sur les travaux à la justification que tous les sous-traitants, ainsi que les fournisseurs importants, sont payés ou à la garantie qu'ils le seront. Il ne peut cependant payer directement le sous-traitant ou le fournisseur, avec effet libératoire, qu'avec l'accord de l'entrepreneur ou en cas de dépôt d'une requête en inscription d'une hypothèque légale par le sous-traitant si l'entrepreneur, dûment avisé, ne fournit pas les sûretés prévues à l'art. 839 al. 3 CC.
- 3.6 En cas d'exécution défectueuse du fait d'un sous-traitant imposé par le maître d'ouvrage, l'entrepreneur qui prouve qu'il a correctement instruit et surveillé ce sous-traitant est tenu de céder ses éventuels droits à son encontre au maître d'ouvrage.

Art. 4- Commande de matériaux et acomptes sur matériaux stockés

- 4.1 Dès la conclusion du contrat et dans la mesure où les conditions du marché et les renseignements fournis le permettent, de même que dans la mesure où les plans ont été validés, l'entrepreneur passe immédiatement les commandes des divers matériaux à ses fournisseurs.
- 4.2 Les matériaux stockés sous la responsabilité de l'entrepreneur sont payés à concurrence de 80% de leur valeur contre remise par l'entrepreneur d'un cautionnement solidaire agréé par le maître d'ouvrage et délivré par une banque ou une compagnie d'assurance renommée. L'entrepreneur doit donner la preuve de la commande des matériaux.
Cette caution sera libérée dès que les matériaux auront été incorporés à l'ouvrage à la satisfaction du maître d'ouvrage.

Art. 5 - Variations de prix

- 5.1 Lorsque les salaires et charges ou les prix retenus dans la base de calcul augmentent ou diminuent, la rémunération de l'entrepreneur varie en fonction de l'évolution soit de l'indice de la branche validé par l'Office genevois d'analyse des prix de la construction (OGAPC), soit le l'indice genevois des prix de la construction applicable à l'ouvrage prévu contractuellement publié semestriellement par l'Office cantonal de la statistique (OCSTAT), l'indice de base étant celui en vigueur au moment de la remise de l'offre et la part fixe étant de 20%. Une autre méthode d'adaptation de prix peut être convenue dans le contrat.
- 5.2 Cette règle s'applique aux prix unitaires et aux prix globaux, mais pas aux prix forfaitaires ni aux contrats en régie avec devis indicatif sans clause de renchérissement.
- 5.3 Lorsque, par sa faute, l'entrepreneur n'a pas respecté un délai convenu, il perd son droit à une augmentation de la rémunération pour le renchérissement intervenu après l'expiration du délai.
- 5.4 Le coût des travaux en régie est calculé sur la base du tarif en vigueur au moment de leur exécution.
- 5.5 La variation fait l'objet de décomptes trimestriels payables dans le délai de 30 jours. Elle se calcule sur le montant net facturé correspondant aux travaux réalisés pendant la période concernée (rabais déduit), sans TVA, ni retenue de garantie. L'escompte ne s'applique pas à la variation.

Art. 6 - Conditions de travail

- 6.1 Pendant toute la durée du contrat, l'entrepreneur doit respecter - et exiger de ses sous-traitants et bailleurs de services (main-d'œuvre temporaire) qu'ils respectent également - la Convention collective de travail en vigueur dans sa profession, sur le lieu du chantier et par laquelle il est lié, soit en particulier les conditions de salaire et de travail (y compris le paiement des charges sociales).
A défaut d'un assujettissement à la convention collective, il doit respecter - et exiger de ses sous-traitants et bailleurs de services qu'ils respectent également - les conditions de salaire et de travail (y compris le paiement des charges sociales) en usage à Genève dans sa profession, telles que déposées à l'Office cantonal de l'inspection et des relations du travail (OCIRT).
- 6.2 En tout temps et sur requête du maître d'ouvrage, l'entrepreneur doit établir que lui et tous ses sous-traitants et bailleurs de services:
 - respectent les conditions de salaire et de travail ;
 - sont à jour avec le paiement des salaires, ainsi que de toutes les charges sociales découlant de la Convention collective de travail en vigueur ou des usages dans leurs professions respectives, ainsi que de la législation fédérale et cantonale, notamment les cotisations AVS-AI-APG- AC, Assurance accident, LPP, AF, l'impôt à la source ;
 - respectent les obligations en matière de prestations sociales conventionnelles.
 Si l'entrepreneur n'est pas à même de satisfaire à cette exigence, le maître d'ouvrage peut exiger la remise de sûretés destinées à garantir le paiement des salaires et des charges sociales du personnel affecté au chantier. Dans l'hypothèse où l'entrepreneur ne serait pas en mesure de fournir ces sûretés, il accepte d'ores et déjà que le maître d'ouvrage paie directement les créances précitées qu'il a reconnues. En cas de différend, le maître d'ouvrage peut consigner ces montants. Les frais en découlant sont à la charge de l'entrepreneur. Sont au surplus réservées les dispositions sur la mise en demeure et la résiliation anticipée de l'article 20.
- 6.3 Les conditions de travail à Genève prévoyant que des indemnités pour intempéries sont allouées aux travailleurs, celles-ci doivent être comprises dans les prix de base de l'offre. Les cas spéciaux restent réservés.

Art. 7 - Compte prorata

- 7.1 Le compte prorata est destiné à couvrir divers frais qu'il est difficile, voire impossible, d'attribuer au maître d'ouvrage ou à un corps de métier en particulier. Ces dépenses sont réparties sur l'ensemble des entreprises concernées, au prorata de leurs factures finales.
- 7.2 Le taux du compte prorata est compris entre 0% et 1.2%. Il peut exceptionnellement aller jusqu'à 1.7% au maximum, mais doit alors faire l'objet d'un décompte final précis sur la base de pièces justificatives.
- 7.3 Ce taux doit être fixé au moment de la mise en soumission, de façon ferme et définitive, sans possibilité de hausse ultérieure.
- 7.4 Les postes englobés dans le compte prorata doivent être listés exhaustivement au moment de la mise en soumission, sans possibilité d'ajout ultérieur.
- 7.5 Si une participation à la prime de l'assurance Travaux de construction (cf. article 19.2) est comprise dans le compte prorata, le pourcentage y relatif doit être clairement identifié.
- 7.6 Les frais de gestion des déchets, d'hygiène et de sécurité, de planification, de nettoyage fin de chantier, sont exclus du compte prorata.
- 7.7 S'il s'agit de travaux très importants ou de longue durée, la clé de répartition du prorata est effectuée en fonction des phases principales de construction (terrassément, Gros œuvre, second œuvre, équipement, finitions, etc.).

Art. 8 - Vérifications et début des travaux

- 8.1 Conformément à son devoir de diligence, l'entrepreneur est tenu de vérifier les parties d'ouvrage sur lesquelles il doit intervenir directement.
- 8.2 L'entrepreneur commence les travaux après en avoir reçu l'ordre du maître d'ouvrage, qui s'efforce de respecter un délai raisonnable entre le moment de la conclusion du contrat et le début des travaux.

Art. 9 - Programme

- 9.1 L'entrepreneur s'engage à coopérer avec le maître d'ouvrage en matière de coordination des travaux, notamment en assistant obligatoirement à tous les rendez-vous de chantier où il est convoqué.
- 9.2. Le maître d'ouvrage – cas échéant en instruisant à cet effet son mandataire – et l'entrepreneur sont tenus de prendre toutes les mesures nécessaires au respect des délais fixés par le contrat. Ils établissent de concert le planning des travaux.
- 9.3 La remise des plans incombe à la direction des travaux désignée dans le contrat, sauf si ce dernier prévoit expressément qu'ils sont fournis par l'entrepreneur. Dans ce cas, ils sont soumis à l'approbation du maître d'ouvrage.
- 9.4 Une fois les documents nécessaires à l'exécution des prestations de l'entrepreneur en sa possession, celui-ci doit annoncer le temps nécessaire au choix des matériaux et à leur préparation. A défaut, il ne peut s'en prévaloir et le planning des travaux n'en tient pas compte.
- 9.5 L'entrepreneur ne peut au surplus opposer au maître d'ouvrage le retard de l'un de ses sous-traitants ou de l'un de ses fournisseurs. L'art. 3.6 est réservé.

Art. 10 - Responsabilité de l'entrepreneur

- 10.1 La surveillance exercée par la direction des travaux ou le maître d'ouvrage ne dispense pas l'entrepreneur de celle qui lui incombe et ne diminue en rien sa responsabilité en ce qui concerne la bonne exécution des travaux et ses obligations diverses relatives à la protection des personnes et des choses. En particulier, l'approbation par le maître d'ouvrage des plans et documents relevant de la compétence de l'entrepreneur ne supprime pas sa responsabilité.

Art. 11 - Mesures de santé et de sécurité

- 11.1 L'entrepreneur s'engage, pour lui-même, pour ses sous-traitants et bailleurs de services éventuels, à respecter les dispositions fédérales, en particulier la Directive fédérale No 6508 (MSST), et cantonales concernant la sécurité et la santé au travail. Dans son organisation, dans le choix des méthodes et du matériel, il veillera à ce que le risque d'accident et d'atteinte à la santé soit aussi faible que possible. Les frais découlant de la mise en application des mesures prescrites par cette Directive fédérale font partie des frais généraux de l'entreprise et ne peuvent en aucun cas être facturés spécifiquement au maître d'ouvrage.
- 11.2 En conformité avec les dispositions fédérales en vigueur (OTConst. notamment) et cantonales (en particulier le Règlement sur les chantiers), le maître d'ouvrage est responsable de la coordination en matière de sécurité et de santé sur le chantier et peut désigner un mandataire spécialisé à cette fin. Il est de même responsable de l'identification des risques liés à la co-activité et à la superposition des tâches. En conséquence, l'entreprise doit se conformer aux instructions du responsable de la coordination. Elle doit en outre participer aux séances de sécurité la concernant.
- 11.3 L'entrepreneur et le maître d'ouvrage prennent de surcroît toutes les mesures commandées par les circonstances pour protéger la sécurité et la santé des tiers.
- 11.4 Les frais relatifs à la coordination, notamment ceux concernant le coordonnateur de sécurité, et aux protections communes telles que définies dans l'OTConst (mesures propres au chantier), à distinguer des protections spécifiques inhérentes à l'activité de l'entrepreneur, demeurent à la charge exclusive du maître d'ouvrage. Les mesures de sécurité propres au chantier doivent être intégrées au contrat. Leur mise en œuvre donne donc droit à une rémunération.

Art. 12 - Gestion, tri, évacuation et élimination des déchets

- 12.1 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 (L1 20.01). 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.
- 12.2 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.

- 12.3 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 la charge de chaque entreprise. La mise à disposition des bennes et leur évacuation sont organisées par la direction des travaux. Les frais d'élimination (transport et taxes d'élimination ou d'incinération) peuvent être 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 la charge du maître d'ouvrage.
- 12.4 Toutefois et pour autant que les déchets concernés soient facilement identifiables, leur gestion peut être confiée à 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 œuvre. Dans ce cas, l'entreprise offre un prix ferme pour le poste gestion, tri, évacuation et élimination des déchets. S'il s'agit de matériaux contenant des déchets ou des produits toxiques ou pollués, une rémunération supplémentaire n'est due que s'il n'était pas possible d'identifier préalablement la nature de ces matériaux.
- 12.5 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.

Art. 13 - Modifications de commandes

- 13.1 La modification de commande est une décision du maître d'ouvrage de modifier le contenu de la prestation prévue dans le contrat. Ne constitue pas une modification de commande la concrétisation de la prestation qui la précise sans la modifier.
- 13.2 Lorsque le maître d'ouvrage retire à l'entrepreneur, avec justes motifs, l'exécution d'un travail, il a le droit de la faire exécuter par un tiers.
- 13.3 L'entrepreneur est tenu d'avertir par écrit le maître d'ouvrage s'il estime que les instructions ou documents reçus constituent une modification de commande susceptible d'entraîner des retards, des frais supplémentaires, des modifications de prix ou risquant de porter préjudice à l'ouvrage.
- 13.4 Toute modification de commande doit faire l'objet, avant l'exécution de la prestation, d'un accord entre les parties, concernant notamment la rémunération et les délais.

Art. 14 - Travaux imprévus

- 14.1 Le prix de l'offre comprend tout ce qui est nécessaire à l'exécution d'un ouvrage selon les règles de l'art.
- 14.2 Si des travaux, dont l'entrepreneur ne pouvait prévoir la nécessité d'exécution au moment de la conclusion du contrat doivent être effectués, ils feront l'objet d'un devis établi sur la base des prix de l'offre principale. Sauf dans les cas d'urgence qui doivent être interprétés restrictivement (travaux indispensables pour prévenir la survenance d'un danger imminent, d'un dommage important, etc.), l'exécution n'interviendra qu'après l'acceptation du devis.

Art. 15 - Circonstances extraordinaires

En cas de survenance de circonstances extraordinaires au sens de l'article 59 SIA 118, l'entrepreneur doit avertir immédiatement le maître d'ouvrage (voir art. 25 SIA 118), à défaut il perd le droit à une rémunération supplémentaire.

Art. 16 - Travaux en régie

- 16.1 Sauf disposition contraire du contrat, seuls les travaux urgents, de dépannage ou concernant une prestation non quantifiable, exécutés sur ordre écrit du maître d'ouvrage, seront facturés aux prix de régie.
- 16.2 Si les prix de régie ne sont pas fixés par le contrat, on applique, pour la main-d'oeuvre, les prix de régie admis par l'OGAPC et pour les matériaux, ceux fixés par les associations professionnelles.
- 16.3 Les attachements journaliers doivent être soumis mensuellement au maître d'ouvrage pour signature.

Art. 17 - Réception

La procédure de réception est en principe échelonnée en fonction de l'avancement des travaux et des réceptions partielles sont organisées chaque fois que les circonstances le justifient (par exemple après l'achèvement d'une partie d'ouvrage formant un tout).

Pour les installations du bâtiment en particulier, la procédure de réception doit être conforme à la norme SIA 380/7.

Art. 18 - Retenue de garantie

- 18.1 Lors de l'acceptation du décompte final, la retenue de garantie est ajustée à 5% du coût des travaux, mais au maximum à Fr. 500'000.—. Exceptionnellement, le montant de la garantie peut être augmenté pour tenir compte d'un risque spécial.
La retenue de garantie est immédiatement remboursée lorsque le montant total des travaux est inférieur à Fr. 20'000.—, sauf pour tenir compte d'un risque spécial.
- 18.2 La retenue de garantie de 5% est libérée contre remise par l'entrepreneur d'un cautionnement solidaire délivré par une banque ou une compagnie d'assurances renommée, ayant son siège en Suisse ou, avec l'accord du maître d'ouvrage, d'une association professionnelle et d'une durée égale au délai de dénonciation des défauts.

Art 19 - Assurances (Responsabilité civile et Travaux de construction)

- 19.1 L'entrepreneur et le maître d'ouvrage sont tenus de contracter une assurance Responsabilité civile suffisante. A défaut d'indication contraire, la couverture est de CHF 10 millions. Tous deux s'engagent à maintenir la couverture d'assurance déclarée dans le contrat aussi longtemps que des obligations peuvent être mises à leur charge. Les deux parties peuvent, en tout temps, exiger une attestation d'assurance apportant la preuve de la validité de la police et du paiement des primes.
- 19.2 Sauf disposition contraire du contrat, le maître d'ouvrage est tenu de contracter une assurance Travaux de construction prévoyant dans tous les cas une couverture des risques d'incendie, de dégâts d'eau et, dans la mesure du possible, la détérioration de prestations de construction par des inconnus (vandalisme).
La prime est répartie entre les différents intervenants en fonction des indications contenues dans les documents de soumission. A défaut, la clé de répartition est de 50% pour le maître d'ouvrage et de 50% pour les autres intervenants.

Art. 20 - Mise en demeure et résiliation

- 20.1 En complément à l'art. 366 CO, le contrat peut être résilié par le maître d'ouvrage de manière anticipée et sans indemnités, lorsque, nonobstant une mise en demeure par courrier recommandé :
- a) l'entrepreneur, ou ses sous-traitants et bailleurs de services participant à l'exécution du contrat, ne respectent pas les conditions de salaire et de travail telles qu'énumérées à l'article 6.1 ci-dessus ;
 - b) l'entreprise est déclarée en faillite.
- 20.2 En cas de demeure qualifiée du maître d'ouvrage, si celui-ci fournit à l'entrepreneur une garantie (sûreté, cautionnement solidaire) pour le paiement des prestations échues, ainsi que pour celles encore à exécuter, l'entrepreneur peut renoncer à son droit à la résiliation du contrat.

Art. 21 - Droit applicable, for, juridiction

- 21.1 Le droit suisse est exclusivement applicable à tout rapport de droit découlant du présent contrat.
- 21.2 **Pour tout litige qui survient concernant la conclusion, l'interprétation et l'exécution du présent contrat, le for est à Genève.**
- 21.3 Les tribunaux ordinaires de la République et Canton de Genève, sous réserve du recours au Tribunal fédéral, sont compétents pour connaître de tout litige qui surviendrait et qui n'aurait pas pu être réglé par voie amiable ou soumis d'un commun accord et/ou à l'arbitrage.

LE MAITRE DE L'OUVRAGE :

L'ENTREPRENEUR :

LE MANDATAIRE :

Genève, le.....

Établi en commun par la FMB (Fédération genevoise des métiers du bâtiment), la FAI (Fédération des associations d'architectes et d'ingénieurs de Genève) et le DCTI (Département des constructions et des technologies de l'information).

Ce document est disponible auprès des secrétariats des institutions suivantes, ainsi qu'en téléchargement sur leurs sites respectifs :

- FMB : rue de Malatrex 14, 1201 Genève – Tél. 022/339.90.00 – www.fmb-ge.ch
- FAI : rue Saint-Jean 98, Case postale 5278, 1211 Genève 11 – Tél. 022/715.34.02 – www.fai-geneve.com
- DCTI : rue David-Dufour 5, Case postale 22, 1211 Genève 8 - www.geneve.ch/dcti/
Direction bâtiment - Tél. 022/327.48.24
Direction génie civil - Tél. 022/327.47.14

Edition 2016

2. ENGAGEMENT

Le Soussigné :

L'Entreprise :

Après avoir pris connaissance des lieux, de l'accès du chantier, des conditions de l'entreprise générale, soumission et des plans, et après s'être rendu exactement compte des travaux envisagés, l'entreprise déclare avoir reçu tous les renseignements nécessaires pour l'établissement de son offre.

Il ne pourra en aucun cas faire valoir, après coup, une différence en sa faveur, provenant d'une erreur, d'une omission ou d'un mode de métré, pour modifier son prix.

En conséquence, il s'engage pour lui et ses ayant droits, à exécuter les travaux faisant l'objet de la présente soumission pour les prix indiqués par lui dans la soumission annexée, en se conformant aux prescriptions ci-dessus.

Le soussigné déclare que sa responsabilité civile vis-à-vis des tiers, pour les dommages causés aux personnes ou aux biens est couverte par des prestations suffisantes d'assurance. Ces prestations comprennent :

En cas de décès ou lésions corporelles

En cas de dégâts matériels

Par personne : Fr. _____

Par événement : Fr. _____

Par événement : Fr. _____

Compagnie d'assurances :

Numéro de police :

Lieu :

Date :

Timbre et signature
de l'entreprise :

....., le

3. GENERALITES

3.1. SITUATION ET AFFECTATIONS

Il s'agit d'un projet de rénovation et de réhabilitation des installations de chauffage et ventilation d'un immeuble de logements, commerces et activités situé à la rue de la Terrassière 26 à Genève.

Cet immeuble est composé de deux sous-sols, sept niveaux hors-sol existants et un niveau de surélévation.



Géolocalisation du bâtiment – Google maps

Principales caractéristiques de l'immeuble :

Adresse	Rue de la Terrassière 26
Parcelle n°	3136
EGID	1013811
Surface au sol	581 [m²]
Niveaux :	
Étage 8	Appartements
Étage 2 à 7	Appartements existants
Étage 1	Bureaux - Finess
Rez-de-chaussée	Arcade
1 ^{er} sous-sol	Parkings
2 ^{ème} sous-sol	Locaux techniques / Caves / Dépôts

4. ENERGIES DISPONIBLES

Le bâtiment n'est pas situé dans une zone pour laquelle un concept énergétique territorial a été mis en place.

4.1. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL

4.1.1 Qualité de l'air

Les immissions de NO₂ à cet emplacement sont situées entre 18 et 21 [ug/m³]. La valeur limite d'immission annuelle fixée par l'OPair est de 30 [ug/m³]. Pour des questions de pollution atmosphérique, l'utilisation du bois comme moyen de production de chaleur ne devrait pas être envisagé.

4.1.2 Ressources énergétiques du sol

D'après la carte SITG pour le canton de Genève, l'implantation de sondes géothermiques dans cette zone n'est pas autorisée.

4.1.3 Ressources énergétiques des nappes superficielles ou de faible profondeur

D'après la carte SITG pour le canton de Genève, valeur de 2.6 - 2.8 [W/m²].

4.1.4 Potentiel solaire

Le bâtiment n'a pas d'orientation particulière. D'après la carte des irradiances solaires, la toiture a une irradiation solaire favorable à l'installation de panneaux solaires.

4.2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI

4.2.1 Réseaux existants ou en développement, voisinage de bâtiments

Gaz

Le gaz est distribué dans cette zone. Le bâtiment est raccordé au réseau de gaz, cuisine.

Bâtiment voisin

Pas de rejet thermique pouvant être utilisé.

4.3. DESCRIPTIF SUCCIN DES INSTALLATIONS EXISTANTES

La production et la distribution de chauffage est actuellement existante dans ce bâtiment.

La ventilation des locaux est mécanique dans ce bâtiment.

5. CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES

Les conditions météorologiques de Genève-Cointrin seront prises en compte, soit :

Saison	Conditions extérieures	Conditions intérieures
Hiver	- 5 [°C] / 80 %hr	+ 20 - + 22 [°C] hr. Non contrôlée
Été commerces	+ 32 [°C] / 40 %hr.	[°C] et hr Non contrôlée

6. DONNEES CV

	Appartements	Rez-de chaussée	1 ^{er} étage	Température eau, puissance chaud
Air extrait	3'060 [m3/h]	1'150 [m3/h]	1'200 [m3/h]	/
Chauffage secteur Nord appartement	26.4 [kW]	/	/	45/40 [°C]
Chauffage secteur Sud appartement	26.4 [kW]	/	/	45/40 [°C]
Chauffage secteur rez-1 ^{er} étage	/	8.5 [Kw]	9.6 [Kw]	45/40 [°C]
Chauffage secteur ventilation	/	1.55 [kW]	1.61 [kW]	45/40 [°C]
Chauffage secteur surélévation	7.6 [kW]	/	/	37/32 [°C]
Production thermique chaudière				96 [kW] 60/40 [°C]
Production thermique PAC				58 [kW] 45/40 [°C]
Puissance ECS	/	/	/	42 [kW]
Température ECS	/	/	/	62/52 [°C]
Accumulateur ECS	/	/	/	2'500 [l]

7. CONCEPT ENERGETIQUE

La volonté du maître d'ouvrage est d'assurer un confort acceptable aux utilisateurs et de mettre en place une stratégie afin d'utiliser en complément d'une énergie fossile une part d'énergie renouvelable.

Le concept énergétique étudié partiellement par une société autre et approuvé par les instances cantonales doit tenir compte d'un investissement financier modéré et maîtrisable.

7.1. ENERGIE RENOUVELABLE

Une part de l'énergie renouvelable dévolu à la production de l'eau chaude sanitaire est réalisé par des panneaux solaires à tube sous vides situés en toiture.

Une partie de l'énergie dévolue au chauffage est réalisé par une pompe à chaleur air/eau.

7.2. CONCEPT DE PRODUCTION DE CHALEUR

L'énergie sera produite par une pompe à chaleur air/eau puis à partir d'une certaine température extérieure par une chaudière à gaz.

7.3. CONCEPT DE DISTRIBUTION DE CHALEUR

L'énergie est distribuée via un collecteur principal situé dans au 2^{ème} sous-sol. Ce collecteur est composé de cinq secteurs, soit :

- Secteur chauffage appartements existants - Nord.
- Secteur chauffage appartements existants - Sud.
- Secteur chauffage surélévation.
- Secteur chauffage rez-de-chaussée et 1er étage.
- Secteur chauffage ventilation.

Les émetteurs de chauffage sont de type panneaux horizontaux ou verticaux et pour l'étage de surélévation, le chauffage se réalise à basse température par un système de serpentins au sol.

7.4. CONCEPT VENTILATION

Le concept de ventilation est de type simple-flux pour les appartements. L'air repris est réalisé par l'intermédiaire de soupape hygroréglable de type « B » et l'air de compensation est réalisée par l'intermédiaire de grille hygroréglable placée dans les cadres des fenêtres.

Concernant les locaux du rez-de-chaussée et du premier étage, l'apport de l'air hygiénique dans les locaux est réalisé par l'intermédiaire deux monoblocs double-flux avec récupération de chaleur.

8. OBJECTIFS VISÉS

8.1. LABEL

Les travaux ont pour objectif une labélisation Minergie pour la totalité du bâtiment.

8.2. OBJECTIF DE LA RÉFECTION

Les travaux concernent la réfection des équipements de chauffage et de ventilation.

Les objectifs visés sont :

- Utilisation de l'énergie renouvelable.
- Utilisation de technologies simples et maîtrisables.
- Assurer une supervision technique et énergétique.

9. CONDITIONS LEGALES

Les normes et les lois sont indicatives et non exhaustives, sous réserve de modification. A l'entreprise adjudicataire de s'informer en temps voulu de la concordance et de l'évolution des normes.

Norme Suisse SIA:

- SIA 118 «Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction».
- SIA 181 «Protection contre le bruit dans le bâtiment».
- SIA 380/3 «Isolation thermique des conduites canalisation et réservoirs»*.
- SIA 380/4 «L'énergie électrique dans le bâtiment».
- SIA 382/1 «Installations de ventilation et climatisations – puissance requise et besoins d'énergie».
- SIA 384/3 «Installation de chauffage dans le bâtiment».
- SIA 384/201 «Système de chauffage dans le bâtiment – Méthode de calcul des déperditions calorifique de base».
- SIA 410 «Signes conventionnels d'installations du bâtiment».
- SIA 1029 «Réception d'ouvrage».
- SIA 2024 «Conditions d'utilisation standard pour l'énergie et les installations du bâtiment».

** Il est possible de déroger à cette directive selon des critères de coordination des fluides.*

Norme Suisse SICC:

- SICC 96-4 «Pour l'installation des filtres dans les installations aérotechniques».
- SICC VA104-01 «Exigences hygiéniques pour les installations et appareils aérauliques».
- SICC VA103-01 «Installations de ventilation des parkings».
- SICC 93-1 F «Dispositifs techniques de sécurité pour les installations de chauffage».
- SICC 97-1 F «Traitement des eaux destinées aux installations de chauffage, de vapeur, de froid et de climatisation».
- SICC BT102-01 «Qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment.»

** Norme relatant également les tests de pression des réseaux hydrauliques.*

Normes diverses :

- Eurovent 2/2 «Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution d'air en tôle».
- Eurovent 2/3 «Conduits aérauliques en tôle – Dimensions normalisées».
- Eurovent 2/4 «Conduits aérauliques en tôle – Pièce de forme normalisée».
- ASCV «Caractéristiques constructives des réseaux aérauliques».

10. DESCRIPTIF DES TRAVAUX INSTALLATIONS CV

10.1. CONCEPT ÉNERGÉTIQUE

L'ensemble du système de production et de distribution des énergies s'inscrit dans une stratégie qui tient compte, d'une part, des conditions ambiantes souhaitées, des aspects énergétiques et environnementaux et, d'autre part, de l'aspect économique.

En effet, il s'agit d'un concept énergétique composé de la façon suivante :

- Installation solaire thermique.
- Production de chaleur par pompe à chaleur air/eau.
- Production de chaleur complémentaire par chaudière à gaz.
- Production de l'eau chaude sanitaire.
- Distribution hydraulique aux émetteurs de chaleur moyenne température.
- Distribution hydraulique aux émetteurs de chaleur basse température.
- Installation aéraulique simple-flux appartements.
- Installation aéraulique double-flux rez-de-chaussée.
- Installation aéraulique double-flux 1^{er} étage.

11. SOUMISSION

La présente soumission concerne les installations et CFC suivants :

Pos. 113	Démontage installation de production thermique sous-sol.
Pos. 241	Installation solaire thermique-
Pos. 242	Production de chaleur.
Pos. 243.1	Distribution de chaleur radiateurs rez-de-chaussée au 8 ^{ème} étage.
Pos. 243.2	Distribution de chaleur plancher 9 ^{ème} étage.
Pos. 243.3	Distribution de chaleur batteries de ventilation.
Pos. 247	Traitement d'eau.

11.1. CFC 113 DÉMONTAGE INSTALLATION DE PRODUCTION THERMIQUE SOUS-SOL

Ce poste comprend le démontage, l'évacuation des éléments de chauffage suivants :

- Une citerne à mazout d'une contenance de 39'000 [l]. Démantelée au 2^{ème} sous-sol.
- Chaudière à mazout de 250 [kW]. Démantelée au 2^{ème} sous-sol.
- Un accumulateur d'eau chaude sanitaire isolé extérieurement.
- Un distributeur collecteur principale isolé extérieurement comportant 4 secteurs + primaire.
- Conduites hydrauliques en acier noir isolé extérieurement au plafond des sous-sol.

Le transport et l'évacuation des éléments hors du bâtiment se réalisent par l'intermédiaire d'escaliers débouchant directement sur la rue de la Terrassière.

Un certificat et une attestation provenant de la déchetterie devront être communiqués à la DT démontrant ainsi la réception et la récupération des déchets.

Le détail et les mesures de sécurité sont mentionnés dans le chapitre 113 « Mètre ».

11.2. CFC 241 INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

Cette installation a pour but d'approvisionner en énergie renouvelable la production de l'eau chaude sanitaire.

L'installation est équipée de capteurs à tube sous vide de marque Viessmann représentant une surface d'absorption totale de 42.42 [m²].

Cette marque et le type de capteur est exigé car la société Viessmann à breveté un concept évitant la surchauffe estivale.

Afin d'éviter le gel en hiver et l'évaporation de l'eau par surchauffe éventuelle en été, le fluide caloporteur est un mélange d'eau et de glycol naturel.

Le réseau vertical transite de la toiture au sous-sol par l'intermédiaire d'une gaine technique située sur le palier de la cage d'escaliers.

Le fluide caloporteur transit par un réseau hydraulique en acier galvanisé 1.0308 sertis avec joint EPDM haute température, composé de ses accessoires, armatures (vannes, double pompes, compteur d'énergie) et échangeur thermique.

Le réseau hydraulique est isolé extérieurement afin d'éviter toute perte d'énergie excessive.

Par l'intermédiaire d'un compteur et d'un calculateur, l'énergie produite est ainsi comptabilisée, enregistrée permettant, de ce fait, un bilan énergétique annuel.

11.3. CFC 242 PRODUCTION DE CHALEUR

Une nouvelle centrale de production de chaleur est prévue en lieu et place de l'ancienne au 2^{ème} sous-sol.

La mise en place et la livraison du gros matériel se réalisera par les nouveaux orifices des prises d'air de la pompe à chaleur ceux-ci situés dans la rampe du parking.

La production thermique est effectuée par une pompe à chaleur air / eau puis par une nouvelle chaudière à gaz à condensation.

Pour le mode chauffage statique, la production de l'énergie thermique est effectuée en premier lieu par la pompe à chaleur air / eau puis à partir d'une température extérieure inférieure à + 5 [°C], la chaudière à gaz prend le relais ceci afin de ne pas dégrader le COP de la PAC.

Concernant l'énergie dévolue à l'eau chaude sanitaire, celle-ci est stockée dans un accumulateur de 2'500 [l] en inox muni d'un échangeur interne sur la partie supérieure (débit de pointe et de commande), puis pour le chauffage, l'énergie est stockée dans un accumulateur de 3'000 [l].

L'accumulateur sanitaire est soumis à 4 charges de 1 [h] par jour.

Le fluide caloporteur transit par un réseau hydraulique en acier carbone – galvanisé sertis, avec joint EPDM, composé de ses accessoires, armatures (vannes, pompes, compteur d'énergie).

Le réseau hydraulique est isolé extérieurement afin d'éviter toute perte d'énergie excessive.

Par l'intermédiaire de compteur et de calculateur, l'énergie produite et distribuée est ainsi comptabilisée, enregistrée permettant, de ce fait, un bilan énergétique annuel.

11.4. CFC 243.1 DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS REZ-DE-CHAUSSEE AU 8^{ÈME} ÉTAGE

Installation permettant d'amener le fluide caloporteur depuis le nouveau collecteur distributeur situé dans la chaufferie du 2^{ème} sous-sol aux réseaux existants au plafond du 1^{er} sous-sol.

Les réseaux hydrauliques sont conservés sur la totalité de la distribution depuis le plafond du premier sous-sol jusqu'aux émetteurs de chaleur dans les appartements.

Les secteurs sont divisés de la façon suivante :

- Distribution de chaleur appartements existants secteur Nord.
- Distribution de chaleur appartements existants secteur Sud.
- Distribution de chaleur rez-de-chaussée / 1^{er} étage existant.

Le fluide caloporteur transit par un réseau hydraulique en acier carbone – galvanisé sertis, avec joint EPDM, composé de ses accessoires, armatures (vannes, pompes, compteur d'énergie).

Le réseau hydraulique est isolé extérieurement afin d'éviter toute perte d'énergie excessive.

Par l'intermédiaire de compteur et de calculateur, l'énergie produite et distribuée est ainsi comptabilisée, enregistrée permettant, de ce fait, un bilan énergétique annuel.

Avant toute intervention, les secteurs seront soumis à un rinçage haute pression permettant au mieux de récupérer les boues et les impuretés situés dans les conduites.

11.5. CFC 243.2 DISTRIBUTION DE CHALEUR PLANCHER 9^{ÈME} ÉTAGE

La surélévation de l'immeuble est équipée d'un chauffage de sol "basse température" 35/ 30 [°C]. De type chape sèche d'une épaisseur de 42 [mm] et d'une isolation thermique de 30 [mm], l'énergie thermique est transmise depuis le collecteur de chauffage de sol placé sur le palier d'étage ceci par l'intermédiaire des tubes en matières PE posés sur une isolation conductrice de chaleur avec cannelures dans chaque pièce.

Ce secteur "basse température" sera séparé hydrauliquement de tout autre secteur par l'intermédiaire d'un échangeur à plaque afin d'éliminer toute impureté dû à la conservation de certains réseaux.

Depuis la chaufferie du 2^{ème} sous-sol, le réseau est constitué de tuyauterie en acier carbone – galvanisé sertis avec joint EPDM, celui-ci transitant dans une armoire technique du palier de l'immeuble jusqu'au 9^{ème} étage.

Le réseau est composé de ses accessoires, armatures (vannes, double pompes, compteur d'énergie) et échangeur thermique.

Le réseau hydraulique amenant l'énergie aux collecteurs est isolé extérieurement afin d'éviter toute perte d'énergie excessive.

Par l'intermédiaire de compteur et de calculateur, l'énergie produite et distribuée est ainsi comptabilisée, enregistrée permettant, de ce fait, un bilan énergétique annuel.

11.6. CFC 243.3 DISTRIBUTION DE CHALEUR BATTERIES DE VENTILATION

Cette installation a pour fonction de fournir l'énergie thermique à l'air neuf des appareils de traitement d'air double-flux situé en terrasse (dalle sur 1^{er} étage) à l'extérieure du bâtiment.

La distribution de chaleur se fait depuis le secteur de chauffage dédié à cet effet jusqu'au batterie.

Le fluide caloporteur transit par un réseau hydraulique en acier carbone – galvanisé sertis, avec joint EPDM, composé de ses accessoires, armatures (vannes, pompes, compteur d'énergie).

Le réseau hydraulique est isolé extérieurement afin d'éviter toute perte d'énergie excessive.

Le secteur chauffage appareil traitement d'air est régulé par l'intermédiaire d'une vanne trois voies progressive pilotée par la température retour du fluide caloporteur accentuant ou diminuant ainsi sa "course" afin de contrôler la température de soufflage de l'appareil de traitement d'air.

Par l'intermédiaire d'un compteur et d'un calculateur, l'énergie produite est ainsi comptabilisée, enregistrée permettant ainsi un bilan énergétique annuel.

11.7. CFC 247 TRAITEMENT D'EAU

Le traitement des circuits complets d'eau de chauffage se fera selon la directive SICC BT102-01.

12. CONCEPT DE MESURE D'ENERGIE

12.1. CONCEPT DE MESURE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Les différentes lectures seront retranscrites sur le système de gestion centralisée, permettant ainsi une analyse des consommations et des performances des installations thermiques et de rafraîchissement.

L'énergie thermique suivante sera comptabilisée :

- Installation solaire thermique.
- Production de chaleur par pompe à chaleur air/eau.
- Production de chaleur complémentaire par chaudière à gaz.
- Production de l'eau chaude sanitaire.
- Distribution hydraulique aux émetteurs de chaleur moyenne température.
- Distribution hydraulique aux émetteurs de chaleur basse température.
- Installation aéraulique simple-flux appartements.
- Installation aéraulique double-flux rez-de-chaussée.
- Installation aéraulique double-flux 1er étage.

13. SPECIFICATION DES MATERIAUX HYDRAULIQUES

Les prescriptions de matériel décrites dans ce chapitre ne sont valables que s'il n'y a rien de spécifié dans le métré. En cas de contradiction entre les prescriptions du matériel et le métré, ce dernier fera foi.

Les dimensions des éléments aérauliques devront être contrôlées avant commande définitive afin de vérifier l'accès et l'introduction sur ouvrage.

13.1. APPAREILS

Chaudière à gaz

Référence : YGNIS ou similaire

Particularité : Aucune

Centrale de chauffe à gaz compacte à condensation équipée d'un brûleur modulant, conçue entièrement en acier INOX allié au titane, et en tubes lisses pour la partie échangeur. Le brûleur pulsé, à prémélange total, à géométrie variable module sur une large plage variant 10 à 100 % de la charge.

Les parois en contact avec les gaz de combustion sont en acier inox allié au titane, garantissent l'absence de corrosion et une haute espérance de vie, quelle que soit la température de retour d'eau (aucune limite inférieure de température).

Brûleur à géométrie variable breveté, avec un très faible taux de NOx, quel que soit le taux de charge. La surface active variable du brûleur s'adapte aux besoins calorifiques de l'installation.

Brûleur géré par micro-processeur. Lors de la mise en service, tous les paramètres spécifiques à l'installation sont saisis et la chaudière se règle automatiquement en fonction de ceux-ci.

La combustion contrôlée et optimisée permet d'augmenter au maximum le rendement annuel.

Le tableau de commande comprend un interrupteur principal, porte-fusible, clavier de commande avec affichage LCD avec touches de programmation d'affichage d'informations et ModBus.

Pompe à chaleur air/eau

Référence : MENERGA

Particularité : Livrable en deux éléments + châssis

Pompe à chaleur pour pose à l'intérieure comprenant :

Caisson de l'appareil

Cadre extérieur de construction très stable, en profils aluminium peints, pièces d'angle nylon. Enveloppe extérieure galvanisée prépeinte, enveloppe intérieure ainsi que sol revêtement multiphasé ZnAl(Mg). Panneaux double paroi isolés par laine minérale 100 [kg/m3].

L'unité est complètement lisse à l'intérieur et est équipée de toutes les portes et panneaux de service nécessaires pour accéder aux éléments fonctionnels. Les portes sont équipées de profils d'étanchéité en caoutchouc de qualité EPDM sur toute la circonférence. Les portes sont fixées au caisson par des charnières et se ferment à l'aide de crochets.

Nombre : 2 pièces

Degré moyen d'insonorisation (R'm) : 24 [dB]

Epaisseur des panneaux : 50 [mm]

Les caractéristiques mécaniques de l'enveloppe d'une centrale de traitement d'air conforme à la norme EN 1886 sont les suivantes :

- Stabilité mécanique : Classe D1
- Taux de fuite du boîtier à une pression négative de -400 [Pa] : classe L1.
- Taux de fuite du boîtier à une pression positive de +700 Pa] : classe L1.
- Taux de fuite du filtre intégré à une pression négative de -400 [Pa] : classe F9.
- Taux de fuite du filtre intégré à une pression positive de +400 [Pa] : classe F9.
- Coefficient de transmission thermique de l'enveloppe : classe T2.
- Facteur de pont thermique : classe TB2- isolation thermique résistance au feu classe A1 conformément à la norme EN 13501-1.

Socle

Les unités sont toujours montées sur un cadre de base en tôle d'acier galvanisé ou en profilés Al. Les socles sont équipés de trous de levage, trous d'évacuation des condensats et trous pour les pieds avec raccords filetés.

Nombre : 1 pièce

Variation de hauteur : 125 [mm]

Fenêtre de contrôle et éclairage intérieur

Fenêtre à double vitrage avec éclairage intérieur pour le contrôle du ventilateur et du secteur groupe froid.

Nombre : 2 pièces

Raccordement des gaines

Manchettes de raccordement flexible de classe d'étanchéité à l'air C selon EN13810 et EN 1507 dans la plage ± 1500 [Pa], se composant de deux cadres à brides en tôle d'acier galvanisé avec une bande d'étanchéité en EPDM intégrée et une partie flexible en matériau non hygroscopique, conçu pour une application dans la plage de -10 à +80 [°C].

Nombre : 2 pièces

Filtre air neuf

Filtre à poches avec efficacité grossière 65% selon ISO 16890 (G4), longueur des poches 360 mm, monté dans un cadre filtrant permettant un retrait latéral. L'entretien du filtre se fait par le côté de révision, à travers une porte de service.

Nombre :1 pièce

Classe du filtre : M5

Jeu de filtre de réserve :1 pièce

Ventilateurs EC

Ventilateur avec moteur EC, pour installation directement sur une cloison. Ventilateur à roue libre, installé dans l'unité perpendiculairement au flux d'air, avec roue à aubes incurvée vers l'arrière, monté directement sur l'arbre du moteur EC, avec contrôle continu de la vitesse de rotation, monté directement sur la cloison du ventilateur. La roue du ventilateur est équilibrée dynamiquement conformément à la norme DIN ISO 1940 partie 1 - G 2.5.

Pompe à chaleur

Pompe à chaleur adaptée à son domaine de travail, optimale, prête à l'emploi, composée de Compresseur totalement hermétique, refroidi par les vapeurs froides aspirées.

Nombre :1 pièce

Courant absorbée : 3/N/PE, 50 [Hz], 400 [V]

Frigorigène / quantité : R513A / 8,0 [kg]

Nombre de circuit : 1

Puissance : 3,61 [kW]

Evaporateur à air en tubes de cuivre et lamelles d'aluminium avec une couche de protection. Un bac de condensats en acier inoxydable et un tube d'évacuation d'eau sont installés sous le serpentín de refroidissement et le séparateur de gouttelettes.

Perte de charge : 52 [Pa]

Séparateur de gouttelettes d'eau constitué d'un cadre en profilé Al avec des lames en propylène régulièrement espacées, conçues pour piéger et éliminer les gouttelettes d'eau. Les lames résistent à des températures permanentes allant jusqu'à 125 [°C]. La section est installée dans l'enveloppe dans le flux d'air, en aval d'une batterie de refroidissement ou d'une section d'évaporation directe. Elle est montée au-dessus d'un bac de récupération des condensats et retirée du caisson de la centrale de traitement d'air sur des rails de guidage.

Perte de charge : 4 [Pa]

Nombre :1 pièce

Condenseur à plaques soudé, sur circuit de chauffage.

Perte de charge : 40 [kPa]

Dimensions de raccordement :G 2"

Nombre :1 pièce

Tous les raccords nécessaires, collecteur de fluide frigorigène, détendeur électronique, vannes magnétiques, pressostats BP/HP, voyants, filtres sécheurs, tubage en tubes de cuivre et surveillances de circulation.

Équipement de commande et de réglage

Armoire de commande fixée sur l'appareil entièrement équipée de bornes numérotées pour l'alimentation principale, pour les moteurs et pour l'ensemble des organes internes à l'appareil, disjoncteurs et de tous les éléments nécessaires à la commande des moteurs, tels que contacteurs, thermiques, etc. Sur la porte de l'armoire, un interrupteur principal de réparation, pour la coupure d'alimentation de l'appareil.

Nombre :1 pièce

Hardware (MENERGA-DDC-Controller)

Unité de service et de communication, avec champ de touches d'entrée et de fonction, écran LCD en deux parties pour visualisation de valeurs instantanées de consigne, position des clapets, heures de service et textes de communication, ainsi que des LED multicolores pour la signalisation du service et des dérangements. Microcontrôleur librement programmable, avec surveillance des fonctions par Watchdog, heure en temps réel, avec commutation automatique été/hiver, entrées et sorties digitales et analogiques. Interface RS485 pour la programmation, la réticulation et la surveillance (par exemple : surveillance à distance par modem). Programme et canal horaire sauvegardés en cas de coupure du réseau. Les sondes nécessaires sont montées et câblées dans le monobloc ou livrées séparément pour montage par l'installateur.

Logiciels fonctions de commande et de réglage :

- Régulation de la température aller du chauffage : Entrée de 2 valeurs de consigne pour la température aller de chaud en mode chauffage et mode ECS. Pilotage de la vanne de répartition ECS en 0-10V pour l'optimisation de la température de retour.
- Régulation du débit volumique d'air : Valeurs de consigne pour le débit MAX, ajustables sur une valeur fixe, en %. Le ventilateur est piloté en fonction de l'optimisation du rendement de la PAC.
- Choix du genre de service : Mode PAC-chauffage. Mode PAC-ECS avec optimisation de température de retour. Le Mode anti-légionnelles par épingle électrique est piloté par le MCR (non-compris).
- Surveillance des filtres : Valeur limite pour perte de pression max. ajustable, sortie sur alarme centralisée (alarme B).
- Surveillance des sondes et acteurs : Court-circuit ou rupture de ligne BUS avec sortie sur alarme centralisée (alarme B).
- Signalisation de dérangements : Répartie en alarmes A et B, signalées par LED et en texte clair sur l'écran. Alarme centralisée sur bornes libre de potentiel, pour signalisation à distance.
- Niveaux de service manuels :
Trois niveaux destinés pour la maintenance et tests de fonctionnement, dont deux accessibles seulement avec code.
- Pilotage externes prévus dans armoire de commande :
Pilotage 1 groupe de CCF 230V et contacts en série.
Pilotage pompe de chaud 230V + marche et panne.
Pilotage vanne de régulation rapide Stock ECS.
- Livré séparément :
Sonde de température pour pose à l'extérieur.
Schéma électrique, documentation technique et liste de matériel.

Accumulateur ECS

Référence : TRANSTHERMIC AG ou similaire

Particularité : Aucune

Accumulateur d'eau chaude en acier en Inox 1.4404 V4A soudé en usine à l'électrique avec échangeur interne.

L'accumulateur est équipé d'un couvercle de contrôle avec bride PN6 pour la maintenance.

Un manteau d'isolation en fibre polyester d'une épaisseur de 160 [mm] avec manteau PS gris classe feu B2

Les prises pour sondes, thermomètres et réseaux hydrauliques sont décrites dans le chapitre respectif.

- Essais de pression de service accumulateur : 6 [bar].
- Essais de pression d'essais accumulateur : 12 [bar].
- Essais de pression de service serpentin : 4.5 [bar] maximum
- Essais de pression d'essais serpentin : 6.0 [bar].
- Température d'utilisation maximum 95 [°C].

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné

Accumulateur chauffage**Référence : TRANSTHERMIC AG****Particularité : Aucune**

Accumulateur d'eau chaude en acier S235JR (St 37-2) soudé en usine à l'électrique, intérieur brut et extérieur peinture antirouille.

L'accumulateur est équipé d'un couvercle de contrôle avec bride PN6 pour la maintenance.

Un manteau d'isolation en fibre polyester d'une épaisseur de 130 [mm] avec manteau PS gris classe feu B2

Les prises pour sondes, thermomètres et réseaux hydrauliques sont décrites dans le chapitre respectif.

- Température de service maximum : 109 [°C].
- Essais de pression de service accumulateur : 3.0 [bar].
- Essais de pression d'essais accumulateur : 4.5 [bar].
- Essais de pression de service serpentin : 4.5 [bar] maximum
- Essais de pression d'essais serpentin : 6.0 [bar].

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné**Panneaux solaires thermique tubulaire****Référence : VIESSMANN**

Capteur solaire à tubes sous vide.

Capteur solaire tubulaire à haute efficacité à technologie Caloduc avec système ThermProtect à effet thermochromatique garantissant une fiabilité élevée.

La limitation adiabatique de la température de stagnation ThermProtect prévient une surchauffe du capteur lorsque l'absorption de chaleur stagne et que le rayonnement solaire est intense.

Tubes sous vides mobiles avec revêtement hautement sélectif pour assurer un rendement maximal. Raccordement à sec des tubes dans le boîtier du collecteur isolé. Capteur avec échangeur de chaleur à tube double Duotec (technologie brevetée) en acier inoxydable. Tubes sous vide en verre hautement transparent et résistant aux chocs. Montage aisé des tubes grâce aux systèmes de montage et de liaison Viessmann. Conduites intégrées pour le montage d'une batterie de capteurs jusqu'à 15 m². Le boîtier du collecteur est de couleur bleu foncé.

Circulateurs**Référence : WILO ou similaire**

Ils seront tous de la même marque.

Le type d'appareil sera choisi de manière à ce que les caractéristiques répondent au débit et à la pression demandés dans la zone optimum des courbes du constructeur, ainsi qu'au fluide pour lequel il est utilisé.

Ces caractéristiques seront recalculées par l'entreprise, avant l'exécution, sur la base du tracé définitif des réseaux et de la perte de charge des appareils.

De construction robuste, avec viseur de contrôle du sens de rotation et du fonctionnement, arbre du moteur en acier inoxydable, rendement élevé, marche silencieuse, pompe et moteur lubrifiés à l'eau, sans presse-étoupe.

Les moteurs sont monophasés ou triphasés selon les données techniques figurant dans le cahier des charges.

Les circulateurs seront équipés de prises de mesures "Twin-Lock" en lieu et place des manomètres.

Sélection des circulateurs à plusieurs vitesses dans la plage de vitesse de rotation moyenne.

Les circulateurs seront équipés d'un module permettant la télésurveillance et l'interface sera définie avec la société adjudicatrice en travaux MCR.

Température d'utilisation : - 10 à 110 [°C].

Indice énergie-efficacité EEI : $\leq 0,20$ à $\leq 0,23$.

Les moteurs doivent être conforme à l'annexe 2.10 l'Ordonnance sur l'énergie soit IE3 dès 7.5 [kW].

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Compteurs d'énergies thermiques

Référence : INTEGRA METERING AG / AQUAMETRO AG

Capteur statique à ultrasons fonctionnant sur le principe de la mesure du temps de propagation d'une onde ultrasonique.

Pression de service : 16 [bar], version filetage

Pression de service : 25 [bar], version brides

Précision de la mesure : Supérieure à EN 1434 classe 2 et 3

Température maximale : selon modèle [°C].

Alimentation électrique

Longueur du câble : 2.5 [m]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Calculateurs

Référence : INTEGRA METERING AG / AQUAMETRO AG

Système de report d'information par télésurveillance MCR comportant les valeurs telles que, débit d'eau instantané et cumulé, température aller et retour, énergie produite instantanée et cumulée, mémorisation des données.

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Expansion

Référence : IMI HYDRONICS

L'adjudicataire redimensionnera, avant l'exécution, les caractéristiques des vases d'expansion en fonction des puissances et contenances définitives et des températures des installations.

Vase pilote d'expansion, sous pression, à charge de gaz fixe, acier soudé, couleur beryllium, modèle cylindrique, vessie en butyle airproof étanche à l'air, pression de gonflage fiable et durable, modèle sur pieds.

Pour installation de chauffage, solaire et de réfrigération, vase pilote avec pied électronique, en acier soudé.

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Pour installation de chauffage, solaire et de réfrigération, en acier soudé.

Vase d'expansion sous pression à charge de gaz fixe, en acier soudé, vessie en butyl air proof étanche à l'air, flexible de raccordement hydraulique, soupape de sécurité.

Type mural : **Statico SD (mural)**

Type vertical : **Statico SU (sur pieds)**

Type vertical maintien de pression à pompes, y compris avec socle ajouré équipé de pieds dont un de mesure. **Transféro TU - TG (sur pieds)**

Vase intermédiaire en acier soudé, ramenant la température de l'eau de l'expansion dans les plages admises par les vases.

Pour installation de chauffage, solaire et de réfrigération.

Type mural : **Statico DD (mural)**

Type vertical : **Statico DU (sur pieds)**

Maintien de pression de précision avec compresseur, avec protection de surchauffe lors de coupure de courant. Mode démarrage optimisé en fonction de la pression, surveillance de l'appoint d'eau, commande par microprocesseur et armoire de commande.

Type vertical : **Compresso C ... F (sur pieds)**

Système de maintien de pression à compresseur avec mode de démarrage optimisé en fonction de la pression, 1 compresseur, vanne de décharge et soupape de sécurité, surveillance d'appoint d'eau, armoire de commande et de contrôle.

Module permettant la télésurveillance MCR.

Pour installation de chauffage, solaire et de réfrigération.

Type : **Compresso C ... F (sur pieds)**

Vase d'expansion avec système de maintien de pression, en acier soudé, vessie en butyl air proof étanche à l'air (interchangeable), flexible de raccordement hydraulique, soupape de sécurité, trous d'hommes à brides.

Pour installation de chauffage, solaire et de réfrigération.

Type vertical : **Compresso CG**

Système de maintien de pression à pompe, régime souple à régulateur de vitesse, appoint d'eau contrôlé et sécurisé, compteur d'eau à impulsion, vanne à coiffe d'isolement sécurisé avec l'installation, armoire de commande et de contrôle.

Module permettant la télésurveillance MCR.

Pour installation de chauffage, solaire et de réfrigération.

Type : **Transfero TP**

Échangeurs de chaleur à plaques brasées

Référence : **TRANSTHERMIC AG**

Echangeur à plaque en inox 1.4435.

Degré de pression maximal : 32 [bar]

Température de service maximale : 225 [°C].

Température minimum : - 196 [°C].

Isolation laine de roche : 50 [mm]

Perte de pression maximum: 15 [kPa].

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

13.2. TUYAUTERIE

Tuyauterie en acier noir

Sauf exceptions clairement spécifiées, ne sont admis que les éléments suivants :

Jusqu'à DN 32, tubes à gaz et à eau soudés vernis à bout lisses, tubes filetés ordinaires, soudés ou sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2440) en acier 33.

A partir de DN 40, tubes bouilleurs en acier 37.0, sans soudure, selon norme ISO R 336 (DIN 1626/2458).

Des tubes noirs, sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2441) pour les réseaux vapeur.

Des tubes inox sans soudure, étirés, recuits et décapés, qualités 1.4301 pour V2A et 1.4404 pour V4A pour le réseau condensat.

Les changements de diamètre sur les tuyauteries horizontales sont à effectuer avec des raccords excentriques d'une manière permettant la purge d'air et la vidange du réseau.

Toutes les tuyauteries sont nettoyées, dégrassées et peintes avec une peinture antirouille, résistante aux températures.

Les tuyauteries d'eau glacée sont peintes avec deux couches anti-corrosion spéciale ICOSIT :

Première couche type EG1-70-3, épaisseur 100 my.

Deuxième couche type EG1-70-2, épaisseur 100 my.

Les coudes

Jusqu'à un diamètre de tuyau de 1 / 2" peuvent être cintrés sur place. Au-dessus, ils seront fabriqués en usine (norme 3d). La qualité des coudes, réductions, etc. sera identique à la qualité des tubes.

Les purges, les vidanges

Les branchements et purgeurs nécessaires sont à prévoir.

Les dimensions des tuyauteries

Les dimensions indiquées sur les plans et schémas de soumission sont provisoires et valables uniquement pour la soumission.

Le calcul des diamètres n'est effectué que pour les conduites les plus longues en vue de déterminer les caractéristiques des circulateurs. L'adjudicataire recalculera les réseaux.

Identification

L'identification des conduites isolées ou non doit être prévue d'une manière claire.

Diamètres nominaux (DN)

Pour les tubes en acier noir, ne sont admis que les diamètres suivants :

<u>Diamètre :</u>	<u>Diamètre intérieur / extérieur [mm]</u>
DN15 = 1/2"	16.0 / 21.3
DN20 = 3/4"	21.6 / 26.9
DN25 = 1"	28.5 / 33.7
DN32 = 1 1/4"	37.2 / 42.4
DN40	43.1 / 48.3
DN50	54.5 / 60.3
DN65	70.3 / 76.1
DN80	82.5 / 88.9
DN100	107.1 / 114.3
DN125	131.7 / 139.7
DN150	159.3 / 168.3
DN200	206.5 / 219.1
DN250	260.4 / 273

Suspensions et supports des tuyauteries

Les distances maximales entre les supports pour éviter des fléchissements seront les suivantes :

<u>Diamètre :</u>	<u>Distance des supports [m] :</u>
Jusqu'à 1/2"	1,5
1"	2,0
54/60	2,5
107/114	3,5
159/168	5,0

Soudures

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

Les soudures pour les conduites d'eau surchauffées et les tuyaux de chauffage inaccessibles après montage seront au moins de classe II suivant la norme. Les frais de contrôle des soudures sont à la charge du maître de l'ouvrage si les soudures sont satisfaisantes et à la charge de l'adjudicataire si les soudures doivent être refaites.

Spécifications

Les suppléments estimés en % sur les prix des tuyauteries comprendront :

- Les réductions.
- Les coudes à souder, la soudure.
- Les coudes GF et tés de réglage.
- L'étanchéité.
- Les fixations (suspensions, supports, gabarits métalliques, guidages, points fixes).
- Peinture antirouille.
- Manchons pour instruments de commande et de contrôle.
- Les plaques indicatrices.

Tubes sertis

Système de canalisation complet qui se prête aux applications les plus diverses, des installations solaires, de gaz, d'eau potable et de chauffage aux systèmes de refroidissement à eau et d'air comprimé.

Le programme comprend des raccords à sertir, des tubes et des outils à sertir, et est disponible en trois matériaux – acier au carbone, acier inoxydable et bronze. La facilité d'installation et la double sécurité sont garanties. Les raccords possédant un profil V (jusqu'à 54mm) ou un profil M (66,7-108mm).

Les raccords soudés au laser, profil de sertissage très précis (V), joint EPDM doté d'une bonne résistance aux températures élevées, livraison avec capuchons d'obturation.

Tuyauterie de Mapress réseaux chauffage

Référence : GEBERIT

Particularité : Acier Carbone

Tube en acier allié 1.0034 avec protection anticorrosion par galvanisation avec joint d'étanchéité Mapress en CIIR noir.

Dilatation thermique du tube : 0.012 [mm/(m K)]

Conductivité thermique du tube : 60 [W/(m K)]

Pression maximum du tube : 16 [bar] (chauffage)

Température maximum du joint : -30 à +120 [°C]

Pression maximum du joint : 16 [bar]

<u>Diamètre :</u>	<u>Diamètre / épaisseur [mm]</u>
DN10 =	12.0 / 1.2
DN15 = 1/2"	18.0 / 1.2
DN20 = 3/4"	22.0 / 1.5
DN25 = 1"	28.0 / 1.5
DN32 = 1 1/4"	35.0 / 1.5
DN40	42.0 / 1.5
DN50	54.0 / 1.5
DN65	76.1 / 2.0
DN80	88.9 / 2.0
DN100	108.0 / 2.0

Installation d'eau potable

Tube en acier inoxydable selon EN10312, pour la Suisse selon la norme SVGW W/TPW 132 (10/04).

Raccords Inoxydable/Bronze.

Joint torique : EPDM noir

Température de fonctionnement : -20 à +110 [°C]

Pression de service maximum : 16 [bar]

Diamètres normalisés et épaisseurs des parois. Inox 1.4521

DN12 ext. 15 [mm] – 1.0 [mm]

DN15 ext. 18 [mm] – 1.0 [mm]

DN20 ext. 22 [mm] – 1.0 [mm]

DN25 ext. 28 [mm] – 1.0 [mm]

DN32 ext. 35 [mm] – 1.5 [mm]

DN40 ext. 42 [mm] – 1.5 [mm]

Installation solaire

Tube en acier carbone conforme à la norme EN10305-3, raccords

Raccords Inoxydable/Bronze.

Joint torique : EPDM vert

Température de fonctionnement : -20 à +180 [°C]

Pression de service maximum : 16 [bar]

Diamètres normalisés et épaisseurs des parois.

DN12 ext. 15 [mm] – 1.2 [mm]

DN15 ext. 18 [mm] – 1.2 [mm]

DN20 ext. 22 [mm] – 1.5 [mm]

DN25 ext. 28 [mm] – 1.5 [mm]

DN32 ext. 35 [mm] – 1.5 [mm]

DN40 ext. 42 [mm] – 1.5 [mm]

DN50 ext. 54 [mm] – 1.5 [mm]

DN65 ext. 76.1 [mm] – 2.0 [mm]

DN80 ext. 88.9 [mm] – 2.0 [mm]

DN100 ext. 108 [mm] – 2.0 [mm]

Suspensions et supports des tuyauteries

Les distances maximales entre les supports pour éviter des fléchissements seront les suivantes :

Diamètre [mm] : Distance des supports [m] :

- Ø 10 -12	1.25
- Ø 15	1.50
- Ø 20	2.00
- Ø 25	2.25
- Ø 32	2.75
- Ø 40	3.0
- Ø 50	3.5
- Ø 60	4.0
- Ø 65	4.25
- Ø 80	4.75

Pression d'essai : 10 [bar] (y compris joints et raccords).

Pression de service : 3 [bar] (y compris joints et raccords).

Température de service : - 30 à 130 [°C] max.

Les purges, les vidanges

Les branchements et purgeurs nécessaires sont à prévoir.

Les dimensions des tuyauteries

Les dimensions indiquées sur les plans et schémas de soumission sont provisoires et valables uniquement pour la soumission.

Le calcul des diamètres n'est effectué que pour les conduites les plus longues en vue de déterminer les caractéristiques des circulateurs. L'adjudicataire recalculera les réseaux.

Identification

L'identification des conduites isolées ou non doit être prévue d'une manière claire.

- Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre.
- Les supports (colliers) doivent être vissés. Les trous sont à exécuter à la perceuse.
- Les suspensions et supports ne doivent en aucun cas gêner la libre dilatation de la tuyauterie.
- Des guidages et points fixes doivent être placés et calculés selon les exigences du tracé des conduites, des pressions et des températures.
- Les supports seront du type à ressort, partout où cela est nécessaire, notamment sur les pompes.
- Des tendeurs à vis sont à prévoir partout où cela est nécessaire.
- 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.
- Les coquilles PIR sont à poser par l'installateur de chauffage et seront de même épaisseur que l'isolation des tuyaux si ce type d'isolation est réalisé.
- Dans le cas où les tuyaux sont à isoler en matière caoutchouc synthétique, des supports appropriés type A ou B selon épaisseur seront utilisés.
- Les colliers de fixation seront isolés des tuyaux de chauffage par une bande de caoutchouc.
- Les fixations ne doivent pas détériorer le calorifugeage des conduites sous l'action de dilatation.
- Toutes les fixations doivent correspondre aux exigences du point 3.6. : elles sont donc du type avec isolation phonique de marque HILTI système ROLLI ou équivalent approuvé.
- Elles doivent également être résistantes au feu.
- Les colliers et coudes seront du type avec isolation phonique.
- Les détails des suspensions et supports sont à soumettre aux ingénieurs pour approbation avant leur fabrication.
- Les forces agissant sur les ancrages (points fixes et suspensions) dans les murs et dalles doivent être communiquées à temps aux ingénieurs-civils.
- Les passages au travers des murs et dalles sont isolés par des coquilles de réaction au feu RF1.
- Cette isolation est à comprendre sans autre spécification dans l'offre.

Spécifications

Les suppléments estimés en % sur les prix des tuyauteries comprendront :

- Les réductions.
- Les coudes à souder, la soudure.
- Les coudes GF et tés de réglage.
- L'étanchéité.
- Les fixations (suspensions, supports, gabarits métalliques, guidages, points fixes).
- Peinture antirouille.
- Manchons pour instruments de commande et de contrôle.
- Les plaques indicatrices.
- Les identifications de conduites.

13.3. VANNES ET ROBINETTERIES

Généralités

Toutes les vannes et armatures sans indications spéciales sont en PN 6.

L'entrepreneur doit fournir toutes les vannes d'arrêt et armatures nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Les vannes et armatures d'un diamètre supérieur à DN 50 [mm] seront à brides, contre-brides, boulons et joints inclus.

Sur les réseaux à eau glycolée, une attention particulière sera portée à l'exécution et au serrage des raccords filetés.

Vannes d'arrêt jusqu'à DN50

Référence : VESCAL

Robinet à boule, corps en tige en laiton nickelé, poignée en acier à tige rallongée, boule chromée, siège et bague de joint en teflon.

Le remplacement des joints de la tige doit pouvoir être effectué pendant le service, vanne en position ouverte.

Joint en PTFE

Pression maximum : 25 [bar]

Température max. : -20 à + 150 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Vannes d'arrêt supérieures à DN50

Référence : BOAX

Vanne papillon, corps à bossages taraudés en fonte graphique, papillon en acier inoxydable type 1.4301.

Tige et papillon en acier inoxydable, y compris contre brides, et boulons.

Manchette en joint EPDM

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : -20 à + 130 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Vannes d'équilibrage

Référence : IMI TA

Vanne d'équilibrage avec corps en fonte grise GG25, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau, y compris contre brides, joints et boulons.

Précision de mesure : +/- 5 %

Pression maximum : 20 [bar]

Température max : -20 à + 120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Epurateur à tamis jusqu'à DN50

Référence : MEIER TOBLER SA

Epurateur avec corps en bronze, partie supérieure en laiton, tamis en acier inox maille 0.5 [mm].

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : + 120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Epurateur à tamis supérieur à DN50

Référence : SAMSON

Epurateur avec corps en fonte grise GG25 avec brides, tamis en acier inox 1.4401, maille 0.8 à 1.25 [mm].

Pression maximum : 16 bar

Température max. : + 120°C

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Clapet de retenue

Référence : VALSTOP

Clapet avec corps en laiton, à passage intégral, cône de soupape et guidage de cône en nylon armé de fibre de verre. Utilisation pour remplissage expansion.

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : -30 à + 120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Clapet anti-retour

Référence : GESTRA-DISCO

Clapet avec corps en laiton ou fonte grise GG25, ressort en acier inox 1.4571.

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : +120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Robinet de vidange

Référence : MEIER TOBLER SA

Robinet de vidange à bille, modèle lourd, corps en laiton nickelé, capuchon et clef incorporée.

Pression maximum : 64 [bar]

Température max. : - 20 à + 180 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Amortisseurs de vibrations à ressort

Référence : BOA AG

Exécution en acier inoxydable, à soufflet métallique, parois multiples et ondulations parallèles, ou en tuyau métallique flexible à double ou triple paroi ondulée en spirale.

Lorsque les forces de réactions ne peuvent pas être absorbées par des points fixes, les amortisseurs seront pourvus de butées axiales équipées d'éléments élastiques et maintenues à distance par des tirants.

Si la longueur disponible est suffisante, prévoir l'installation de tuyaux métalliques tressés de préférence aux amortisseurs avec butées.

Pression maximum : 6 à 16 [bar]

Température max. : -10 à + 300 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Compensateurs de dilatation axial < DN 40

Référence : BOA AG

Compensateurs à manchons à souder, fournis en position de précontrainte. L'élément de base du compensateur est un soufflet multicouche en acier austénitique. Les deux manchons à souder sont en acier au carbone St 52-3. Le tube intérieur de protection est renforcé, servant au tube de guidage. Tous les raccordements sont soudés.

Pression maximum : 10 à 16 [bar] selon le diamètre.

Température max. : 450 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Amortisseurs de vibrations flexibles**Référence : BOA AG**

Amortisseur de vibrations avec raccord union à double paroi, tuyau en acier inox 1.4571, tresse et douille aux extrémités en acier inox 1.4301, raccord à vis fonte malléable à garniture plate.

Pression maximum : 25 [bar]

Température max. : 300 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Thermomètres**Référence : RUEGER**

Les thermomètres seront du type à bimétal diamètre minimum 100 [mm] ou 160 [mm], pour les tuyaux diamètre 132/140 et au-delà.

Graduation en °C avec plongeur et douille de protection.

Les thermomètres de précision pour l'eau glacée et de refroidissement sont du type à verre avec remplissage d'un liquide spécial.

Tous les thermomètres devront être lisibles du sol, des thermomètres du type incliné sont à installer au-dessus de 2,1 m. du sol.

Les petits diamètres des conduites sont à augmenter à l'endroit des mesures de températures.

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Raccords de prise de pression et température**Référence : TA TWINLOK**

Raccord de mesure à double fermeture avec adaptateurs pour la mesure de la pression, avec manomètres correspondants aux caractéristiques de l'installation et thermomètres spéciaux adaptés aux raccords.

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Bouteilles de purge

Bouteille de purge en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, monté sur 1 ml de tube 3/8".

Le diamètre de la bouteille équivaut à 2 diamètres au-dessus du diamètre nominal du tube.

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Fléchages

Les flèches de couleur permettant d'identifier la nature et le sens des fluides seront placées sur l'isolation. Pour le code de couleurs des différents fluides et leur dénomination, se référer au schéma de principe hydraulique.

Le fléchage doit être réalisé de manière à pouvoir identifier chaque conduite ou canal à l'entrée et à la sortie d'un local.

Dans de grands locaux, il est nécessaire de placer les flèches de rappel au moins tous les vingt mètres, de façon visible et de manière à pouvoir suivre le tracé des conduites.

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

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

Le nom du fluide.

Le sens du fluide.

Le lieu départ et arrivée.

Plaquettes indicatrices

Tous les appareils de production thermique, échangeur, secteurs, doivent être identifiés par des plaquettes indicatrices selon :

Pour les secteurs hydrauliques sur des bagues de fixation.

Pour les appareils de production sur des plaques visées.

Elles doivent être adaptées à la qualité des conduites de façon à supprimer tous problèmes de corrosion.

Toutes les données techniques (puissances, débits, température des fluides, etc.) doivent être mentionnées. Elles seront disposées de façon visible à hauteur d'homme.

La couleur des plaquettes et le contenu seront soumis au bureau d'ingénieurs conseils CVC.

Sur les plaquettes, aucune publicité d'entreprise ne sera autorisée.

13.4. ISOLATION

Généralités

Les travaux d'isolation seront exécutés selon les indications de la recommandation SIA 380/3 et les directives SICC 94 2B.

Ne seront utilisés que des matériaux d'isolation possédant une réaction au feu RF1 à RF2 suivants les recommandations de l'ingénieur sécurité AEAI.

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

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

Isolation en coquille mousse PIR

Référence : SWISSPOR

Indice incendie : RF2

Isolation par coquille en mousse PIR rigide avec barrière pare vapeur en feuille d'aluminium, posée à sec sur la tuyauterie et fixée avec bande adhésive composite en alu. Tous les joints longitudinaux et transversaux sont collés étanches avec bande composite.

- Epaisseur selon prescription du MOPEC en vigueur (dérogation pour manque de hauteur*).
- Traversées de parois coupe-feu : en fibre minérale 10 [mm] ayant une réaction au feu RF1.

Conductibilité thermique à 10 [°C] = 0.028 [W/mK]

Température d'utilisation : -40 à 120 [°C]

Classification : Eco2

<u>Diamètre :</u>	<u>Epaisseur d'isolation [mm]</u>
DN10	20*
DN15	20*
DN20	30*
DN25	30*
DN32	40
DN40	40
DN50	50
DN65	50
DN80	60

Isolation en structure cellulaire

Référence : **SWISSPOR**
 Type : **Aeroflex Green**
 Indice incendie : **RF2**

Isolation en caoutchouc synthétique sans halogène et étanche à la vapeur.

Pour les produits auto-adhésifs, revêtement de contact à base d'acrylate à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène.

Conductibilité thermique à +10 [°C] = 0.037 [W/mK]

Température d'utilisation : -57 à 125 [°C]

Classification : Eco2

<u>Diamètre :</u>	<u>Epaisseur d'isolation mm</u>
DN32	32
DN40	32
DN50	32
DN65	32
DN80	32

Isolation des armatures

Isolation en structure cellulaire des armatures

Référence : **SWISSPOR**
 Type : **Aeroflex Green**
 Indice incendie : **RF2**

Toutes les vannes, armatures et appareils sont à isoler selon le descriptif technique.

Au-dessous des parties qui ne peuvent pas être isolées, prévoir des bacs de réception de l'eau de condensation (exécution des bacs en inox ou en tôle plastifiée).

Epaisseur 13 [mm]

14. CHOIX DES MATERIAUX

14.1. CHOIX DES MATÉRIAUX AÉRAULIQUES

MATÉRIEL PRÉVU DANS LE CAHIER DES CHARGES		MARQUE ET MODÈLE EN VARIANTE
Chaudière	YGNIS	.....
Pompe à chaleur	MENERGA	Aucune variante
Circulateur	GRUNDFOSS	.....
Accumulateur	TRANSTHERMIC	.....
Compteur d'énergie thermique	INTEGRA METERING AG	Aucune variante
Vase d'expansion	IMI HYDRONIC	Aucune variante

15. REMARQUES GÉNÉRALES

La soumission sera calculée sur la base des matériaux et des systèmes prévus dans cette étude.

Toutes suggestions autres que celles préconisées dans la soumission pourront être présentées indépendamment de l'offre de base en suivant la numérotation du devis.

Elles seront remises en même temps que l'offre de base qui doit, de toute façon, être remplie.

Les prix seront calculés sur la base des listes et de la soumission, selon les quantités indiquées. Ils comprendront tous les matériaux nécessaires à l'exécution d'une telle installation, même non spécialement spécifiés dans le texte

16. PROTECTION CONTRE LE FEU ET DIFFICULTES DE MONTAGE

16.1. PROTECTION CONTRE LE FEU

Les normes AEA1 édition 2015 (et non SIA) « protection contre le feu dans la construction » sont à prendre en considération. Les recommandations du SPI ainsi que les normes de protection incendie de « l'Association des Établissements cantonaux d'Assurance Incendie » ne sont applicables que pour autant qu'elles soient plus contraignantes.

Les matériaux de construction utilisés sont conformes aux exigences concernant leur catégorie de réaction au feu (RF1-RF2-RF3).

Lors de travaux de soudure, les monteurs doivent disposer d'extincteurs à proximité et respecter les conditions de sécurité en la matière

16.2. DIFFICULTÉS DE MONTAGE

Le soumissionnaire tiendra compte dans son offre des difficultés de montage liées à la spécificité de l'ouvrage (bâtiment en exploitation). Il tiendra compte de la hauteur des locaux et doit prévoir dans son offre tous les moyens de levage, ponts de travail et échafaudages nécessaires à l'accomplissement de son ouvrage.

17. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES

17.1. APPROBATION

Pendant la phase chantier, l'ingénieur peut être amené à approuver certains documents. Cette approbation ne diminue en aucun cas la responsabilité de l'entreprise.

ADRESSE DE FACTURATION

MO / Représentant du MO : Fondation de prévoyance de l'Union Bancaire Privée, UBP SA
p.a. Moser Vernet & Cie SA
Chemin Malombré 10
Case Postale 129
1211 Genève 12

ADRESSE D'ENVOI DES FACTURES

Bureau d'ingénieurs conseils : Pillet SA
5, chemin de Paris
1233 Bernex
E-Mail : alm@pilletsa.ch

APPROBATION DES FACTURES ET TRANSMISSION AU REPRESENTANT DU MO

Bureau d'ingénieurs conseils : SB Technique SBt SA
Rue du Môle 38bis
1201 Genève
E-Mail : info@sbtechnique.ch

18. DÉLAIS

Les dates prévisibles et à retenir sont les suivantes :

- | | |
|---|---------------------------|
| - Transmission des soumissions aux entreprises | 15 novembre 2024 |
| - Retour des soumissions au bureau d'ingénieur conseils | 5 décembre 2024 impératif |
| - Analyse des soumissions TCP par le bureau d'ingénieur | 6 et 9 décembre 2024 |
| - Séance de pré-adjudication | 11-12 décembre 2024 |

Prévision des travaux : Février 2024

19. PRESTATIONS DES MANDATAIRES

19.1. PRESTATIONS DU BUREAU D'INGÉNIEUR CVC PROJET GÉNÉRAL ET DEMANDE D'OFFRE

1. PROJET GENERAL ET DEVIS.
2. PREPARATION DES DOCUMENTS POUR APPELS D'OFFRES.
3. PLAN D'INTENTION.
4. CONTROLE DES PRIX DES APPELS D'OFFRES.
5. DESCRIPTIF DE FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS.
6. SCHEMA DE PRINCIPE HYDRAULIQUE.
7. SURVEILLANCE DES TRAVAUX.
8. PARTICIPATION A LA MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS ET A LA REALISATION DES PROTOCOLES DE RECEPTION.
9. CONTROLE DES DOSSIERS ET DES PLANS DE REVISION.

19.2. PRESTATIONS DE L'ADJUDICATAIRE

1. PLANS D'ATELIER, DE FABRICATION ET DE MONTAGE POUR DOSSIER DE REVISION.
2. TABLEAUX D'INSTRUCTIONS AVEC SCHEMA DE PRINCIPE ET DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS.
3. DOSSIER D'INSTRUCTION DE SERVICE ET NOTICES D'ENTRETIEN DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.
4. PROTOCOLES D'ESSAIS ET DE MISE EN SERVICE DES DIFFERENTES INSTALLATIONS.
5. REGLAGES AVEC POSITION DE REGLAGE CORRESPONDANTS, LA LISTE COMPLETE SERA REMISE AU CLIENT ET A L'INGENIEUR.
6. CERTIFICATS DE GARANTIE.
7. PRESTATIONS SELON CONDITIONS GENERALES ET PARTICULIERES.
8. FOURNITURE DES FICHES TECHNIQUES DES DIFFERENTS MATERIAUX INSTALLES AINSI QUE DES COMPOSANTS DES INSTALLATIONS TECHNIQUES.
9. DOSSIER DE REVISION COMPLET EN 4 EXEMPLAIRES SELON COMPOSITION CI-APRES.
10. SUIVI ET RAPPORTS DU FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS PENDANT UNE ANNEE APRES LA MISE EN SERVICE.

20. DOSSIER DE REVISION

COMPOSITION DES CLASSEURS TECHNIQUES

Chapitre 1 : Liste des entrepreneurs et fournisseurs

Mentionner nom, adresse, coordonnées pour :

- Maître d'œuvre et architectes.
- Entrepreneurs dont les interventions sont en relation avec le chauffage.

Chapitre 2 : Schémas de principe

Schémas de principe aéraulique et ou hydraulique selon mandat de chaque installation avec les débits théoriques ainsi que les débits mesurés.

Chapitre 3 : Description et fonctionnement de l'installation

Fournir un descriptif complet de l'installation sous forme de texte ou de schéma.

Chapitre 4 : Directives du service d'entretien (instructions de service)

Feuilles standard d'instruction de service et d'entretien pour chaque type de matériel composant l'installation et devant répondre aux questions suivantes :

- Quoi ? : Description succincte du matériel
- Quand ? : Nombre de contrôles annuels
- Comment ? : Façon de procéder

Chapitre 5 : Protocoles de mise en service

Protocole de mesure de débit global, par zones ou par locaux selon le type d'installation.

Mesure d'intensité des moteurs.

Pression de référence dans le cas d'une installation à débit variable.

Mesure avec filtre propre et indication de la réserve de pression disponible pour le colmatage des filtres de classe H.

Protocole d'essai des machines de production thermiques, si présente de froid et des climatiseurs.

Protocole d'essai d'étanchéité des gaines.

La réception des travaux sera conforme au formulaire complet selon SICC.

Chapitre 6 : Liste des fournisseurs – Documentation du matériel

- Fiches techniques des appareils correspondant aux caractéristiques d'exécution ainsi que les confirmations de commande des fournisseurs.
- Récapitulation des installations avec repère, nom, type et puissance des moteurs.
- Croquis de disposition.
- Courbe de fonctionnement.
- Spécification des batteries et vanne de réglage (puissance, débit, perte de charge).
- Fiches techniques du matériel pour l'entretien courant des installations.

Chapitre 7 : Plans d'installation

Liste des plans avec :

- Le N° de chaque plan.
- Le nom avec l'indication du niveau et de la zone concernée.
- L'indice et la date de la dernière mise à jour.

Plans de révision à jour au 1/50° et 1/20° pour les centrales et locaux techniques.

Chapitre 8 : Prospectus des appareils

Dans ce chapitre, tous les documents techniques concernant les matériels particuliers doivent être fournis pour la bonne compréhension des installations.

21. TRAVAUX EN REGIE

Pour temps d'attente ou retards sans fautes :

Contremaître	Fr.	 / h.
Monteur	Fr.	 / h.
Aide monteur	Fr.	 / h.
Apprenti	Fr.	 / jour

Le Maître de l'Ouvrage / client :

L'entrepreneur :

Lieu :

Date de l'offre :

L'entreprise répondant :

22. TRAVAUX NON COMPRIS

Tous les travaux qui ne sont pas décrits dans le présent cahier de charges, notamment :

- Raccordements électriques.
- Raccordements sanitaires.
- Percements des murs et des dalles béton.
- Percements des murs en plots pleins.
- Sécurité incendie.

Autres :

.....

Remarques

Les percements à travers des éléments de construction comme la brique, le plâtre et le bois seront, lors de cas exceptionnels, exécutés par l'entreprise.

23. REMARQUE

P.S. Tous les renseignements peuvent être obtenus chez :

SB technique SBt SA
 Rue du Môle 38bis
 1201 Genève

Tél. 022.716.42.00
 E-mail : info@sbtechnique.ch

Responsable du projet : Serge Friche

Lieu :

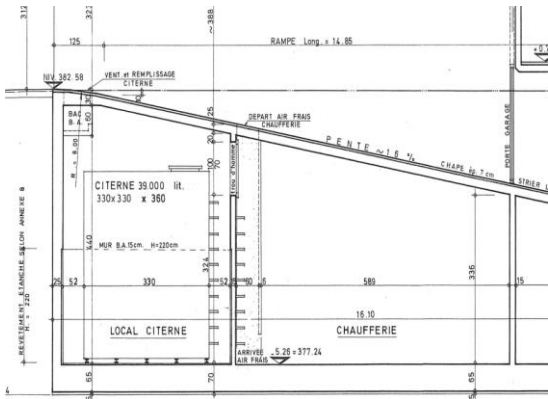
Date :

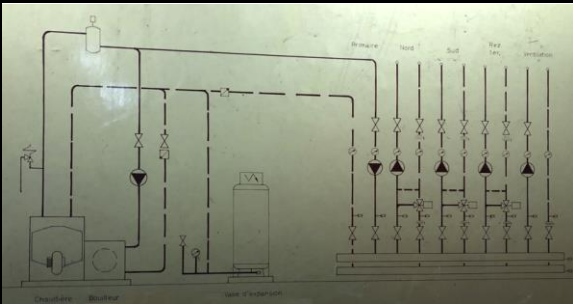
Timbre et signature
 de l'entreprise :

....., le

DESCRIPTIF DETAILLE DU MATERIEL

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire CHF	Total CHF
113.0	DEMONTAGE INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE				
	Généralités Une attention toute particulière sera apportée aux protections des éléments avoisinants. Afin de remédier aux éventuels dégâts, une protection avec panneaux rigides et plastiques devra être édictée en fonction des besoins et ceci avant intervention. Pour des raisons de protection incendie, les interventions seront réalisées par équipe de deux afin que l'un des intervenants puisse être équipé d'un extincteur incendie. Les travaux seront annoncés à la planification générale au minimum 48 heures avant l'exécution, pour que celle-ci prenne les dispositions nécessaires vis-à-vis du Maître de l'Ouvrage. Les prescriptions sur la sécurité du travail édicté par la SUVA sont à respecter. L'entrepreneur est responsable du tri des matériaux et équipements démontés selon les catégories suivantes : L'entrepreneur doit assurer que toutes les opérations de tri, de transport et d'élimination respectent les normes environnementales et de sécurité en vigueur (y compris taxe). Un certificat de dépôt pour chaque type de déchet devra être fourni à la maîtrise d'ouvrage. Mise hors service, démontage et évacuation d'une chaudière à mazout de 250 kW y.c. brûleur Mise hors-service, démontage et évacuation d'un accumulateur d'ECS de 800 litres Arrêt des vannes d'isolements Vidange complet de l'accumulateur Remarque : La mise hors service électrique ne fait pas partie de ce présent cahier des charges				
		ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire CHF	Total CHF
	Réalisation par une entreprise agréée Mise hors service, démontage et évacuation d'une citerne à mazout de d'ECS de 39'000 litres comprenant: Citerne à mazout vidée – nettoyée et dégraissée. Vidanges, purge, déconnexion et nettoyage intérieur des conduites et évacuation La mise hors service est notifiée à l'autorité compétente, supprimée du registre des citernes. <i>Le local citerne se trouve sous la rampe du parking et est accessible via un trou d'homme uniquement accessible à l'aide d'une échelle</i> <i>Dimensions citerne : 330x330x360</i> 	ens.	1	.....	.....
	Démontage et évacuation des réseaux hydrauliques chaudière y c appareils, armatures et autres équipements comprenant: Primaire chauffage Collecteur aller-retour de chauffage y.c. départs x4 	ens.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire CHF	Total CHF
	 Distribution chauffage secteurs Nord, REZ-1ER et ventilation SS2 --> chaufferie SS2 --> local dépôt magasin SS1 --> local vélos Distribution chauffage secteur Sud SS2 --> chaufferie SS2 --> autres locaux SS1 --> garage Descriptif des lieux - Poste spécifique selon visite a effectuée par la société installation de chauffage et ventilation. Appareils situés au 2ème sous-sol "chaufferie" dans des structures massives. Evacuation des éléments par l'ascenseur de la cage d'escalier jusqu'au 1er sous-sol puis aux travaux du parkings via l'extérieure via la rampe - Distance à parcourir 2ème sous-sol : 10 [m] - Distance à parcourir 1er sous-sol : 22 [m] - Distance à parcourir rampe parking : 10 [m] Vidange des réseaux hydraulique en saison - Environ 9 verticalités de 11 niveaux - Diamètre moyen : DN 32	m. m. m. m. m. m. m. ens.	45 75 15 15 15 15 1	..... .....	..... .....
	TOTAL DEMONTAGE INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE				Fr.

RECAPITULATION DES PRIX 113 DEMONTAGE INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

TOTAL DEMONTAGE INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE FR.

113 DEMONTAGE INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE ... jours
POUR UNE EQUIPE DE 2 HOMMES :

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
241.0	INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE				
	CAPTEURS SOLAIRE Capteur solaire à tubes sous vide (montage horizontale). Capteurs solaires thermiques à tubes sous-vide en deux champs de 5 capteurs et un champs de 4 capteurs. Capteur solaire tubulaire à haute efficacité à technologie Caloduc avec système ThermProtect à effet thermo chromatique garantissant une fiabilité élevée. La limitation adiabatique de la température de stagnation ThermProtect prévient une surchauffe du capteur lorsque l'absorption de chaleur stagne et que le rayonnement solaire est intense. Tubes sous vides mobiles avec revêtement hautement sélectif pour assurer un rendement maximal. Raccordement à sec des tubes dans le boîtier du collecteur isolé. Capteur avec échangeur de chaleur à tube double Duotec (technologie brevetée) en acier inoxydable. Tubes sous vide en verre hautement transparent et résistant aux chocs. Montage aisé des tubes grâce aux systèmes de montage et de liaison Viessmann. Conduites intégrées pour le montage d'une batterie de capteurs jusqu'à 15 [m²]. Le boîtier du collecteur est de couleur bleu foncé. Pour un montage à l'horizontale sur les toitures. Marque : VISSMANN Type : VITOSOL 300-TM SP3C Dimensions : 2'061 / 2'241 [mm] Nombre de tube : 24 Surface brute : 4,62 [m2] Surface de l'absorbeur : 3,03 [m2] Masse sous vide : 79 [kg] Raccordement : diam. 22 [mm] Pression d'utilisation : 6 [bar] max. Débit d'eau surfacique : 40 – 50 [l/h m2] Absorbeur Rendement optique : 76% Coefficient déperdition : 1.36 [W/ m2 K] Coefficient déperdition : 0.007 [W/ m2 K] Facteur de correction d'angle : 0.98 Capacité thermique : 5.73 [kJ/ m2 K] Température à l'arrêt : 150 [°C] Teneur en liquide : 1.55 [l] Fluide caloporteur : Tyfolor LS (-18 [°C]) Taux de remplissage Tyfolor : 30% Point d'ébullition : 102 – 105 [°C] Densité à 20 [°C] : 1.032–1.035 [g/cm2] Résistance grêle : RG3	p.	14	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	FIXATIONS CAPTEURS Arrangements 3 x 4 capteurs Arrangements 1 x 4 capteurs Fixation pour toiture plate comprenant : - Fixation de collecteur. - Fixation des panneaux au dalles. - Rail de montage. Plaques de ciment support Masse : 25 [kg] Epaisseurs : 50 [mm]	ens.	1	.....	.....
	RACCORDS HYDRAULIQUES Arrangements 2 x 5 capteurs Arrangements 1 x 2 capteurs Débit d'eau par boucle 5 capteurs : env. 3 x 770 [l/h] Débit d'eau par boucle 4 capteurs : env. 1 x 385 [l/h]	p.	56	.....	.....
	RACCORDS CAPTEURS - Tuyaux ondulés jumelés en acier inoxydable, aller/retour. - Raccords à joint plat avec manchon ou avec filetage - Purgeur pour raccordement en ligne résistant aux UV. - Vis de rappel entre capteur et tuyauterie et purgeur.	ens.	1	.....	.....
	ANTIGEL Fluide caloporteur (circuit solaire) : Mélange de 30% de propylène glycol	l.	40	.....	.....
	TOTAL CAPTEURS SOLAIRES			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	APPAREILS				
	<u>Pompes solaire primaire</u>				
	Marque : WILO	p.	2	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO 40/0,5-12 PN10				
	Température fluide max. : -10 / +110 [°C]				
	Pression maximale : 10 [bar]				
	Débit d'eau : 2,7 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 78 [kPa]				
	Fluide : Tyfolor LS 30%				
	Température fluide : 75/65 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominale : 0.48 [kW]				
	Puissance absorbée max : 0.57 [kW]				
	Intensité maximale : 2.49 [A]				
	Poids : 16.4 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	2	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	2	.....	.....
	<u>Pompe solaire ECS</u>				
	Marque : WILO	p.	1	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO-Z 30/0,5-46				
	Température fluide max. : 0 / +80 [°C]				
	Pression maximale : 10 [bar]				
	Débit d'eau : 3.0 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 30 [kPa]				
	Fluide : Eau potable				
	Température fluide : 60/53 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominale : 0.11 [kW]				
	Puissance absorbée max. : 0,14 [kW]				
	Intensité maximale : 0.95 [A]				
	Poids : 7.5 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....
	<u>Compteur d'énergie solaire</u>				
	Marque : INTEGRA Metering AG	p.	1	.....	.....
	Modèle : AMFLO SONIC UFA-113				
	Diamètre : DN 20				
	Kvs : 7.91 [m3/h]				
	Calculateur : CALEC ST III				
	Interface communication : Modbus				
	Sondes de température : 2 x PLH 100/140 CEM				
	y.c. doigts de gant				
	Débit nominal : 2,4 [m3/]				
	Température de service : 75/65 [°C]				
	Fluide : Propylène Glycol 30%				
	Température max. d'utilisation : +130 [°C] max.				
	Y compris raccords, joints set de montage.	ens.	1	.....	.....
	Y compris la programmation et la mise en service.	ens.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	<u>Échangeur de chaleur</u> Echangeur de chaleur à plaques ep. 0,5 [mm] à visser, y compris isolation en laine minérale épaisseur 50 [mm] avec tôle d'aluminium, consoles et pieds, et bac inox, joints NBRB. Marque : TRANSTHERMIC AG Type : CB30-18M Puissance thermique : 25 [kW] Débit primaire : 2.70 [m3/h] Température : 75/65 [°C] Fluide : Propylène glycol 30% Perte de charge : 8.13 [kPa] Débit secondaire : 2,4 [m3/h] Température : 60/53 [°C] Fluide : Eau Perte de charge : 11.1 [kPa] <u>Expansion et organe de sécurité</u> Vase d'expansion sous pression à charge de gaz fixe pour installations de chauffage, installations solaires et installations de refroidissement. Vase est en acier soudé, avec revêtement extérieur. A l'intérieur de la vessie, l'eau d'expansion est protégée contre l'entrée d'oxygène. Le vase est prégonflé à une valeur usine. La valve de gonflage est située dans le socle, elle est ainsi protégée des endommagements mécaniques. Un regard à inspection endoscopique permet les contrôles internes du vase composé de deux parties soudées. Le vase est garanti pendant 5 ans grâce à la qualité supérieure de sa vessie en butyle. La vessie en butyle de qualité airproof optimisée dépasse les exigences de la norme DIN 4807 T3. Cela lui assure un fonctionnement durable et d'une fiabilité extraordinaire. Le vase et l'installation sont protégés de l'usure et de la corrosion de manière fiable grâce à une série de mesures prises lors de la construction. La pression de gonflage reste quasi inchangée pendant des années. Il est conseillé de n'effectuer qu'un contrôle tous les 5 ans. Chaque vase est muni, en sortant de l'usine, d'un dispositif expliquant les différentes pressions nécessaires dans le vase et dans l'installation.	p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Le vase est autorisé conformément à la Directive sur les appareils sous pression PED/DEP 97/23/CE. Il est certifié CE par un organisme de contrôle agréé et admet de l'antigel jusqu'à 50%. Les exigences en matière d'installations de chauffage selon la norme EN 12828 et en matière d'installations de chauffage selon EN 12976 et 12977 sont respectées.				
	Marque : IMI-HYDRONIC Type : SU 300.6 Temp. max. autorisée : 120 [°C] Temp. min. autorisée : -10 [°C] Temp. max. autorisée vessie : 70 [°C] Temp. min. autorisée vessie : 5 [°C] Pression max. autorisée : 6 [bar] Pression min. autorisée : 0 [bar] Masse : 43 [kg]	p.	1	.....	.....
	Vase intermédiaire en acier soudé pour installations de Patte d'accrochage pour fixation murale. Marque : IMI-HYDRONIC Type : DD 80.10 Temp. max. autorisée : 110 [°C] Temp. min. autorisée : -10 [°C] Pression max. autorisée : 10 [bar]	p.	1	.....	.....
	Robinet d'arrêt à capuchon en laiton G ¾". Marque : IMI-HYDRONIC Type : DLV 20 A	p.	1	.....	.....
	Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable. Marque : IMI-HYDRONIC Type : DSV 25-6,0 DGH	p.	1	.....	.....
	Séparateur d'air pour microbulles et boue. Marque : IMI-HYDRONIC Type : ZUVS 20	p.	1	.....	.....
	Thermo-hydromètre de contrôle de pression de remplissage H4, raccordement R ½.	p.	1	.....	.....
	Roninet à poussoir pour thermo-hydromètre.	p.	1	.....	.....
	Robinet de vidange à bille, modèle « lourd » avec bouchon à chaînette, ø 1"	p.	1	.....	.....
	Vanne d'arrêt à bille, ø 1", avec fermeture par clé. sans poignée d'actionnement manuel.	p.	1	.....	.....
	Robinet à boisseau sphérique avec dispositif anti-thermo-siphon intégré.	p.	1	.....	.....
	Epurateur à tamis, corps en bronze tamis en acier inox maille 0.5 [mm]. Dimension : ø20 [mm]	p.	1	.....	.....
	Tuyau de caoutchouc avec douilles à visser ø 1/2"	p.	1	.....	.....
	Porte caoutchouc mural.	p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Fût en polyéthylène pour récupération du glycol avec grande ouverture de remplissage, bouchon fileté, vanne de vidange, raccordement sur la soupape de sécurité. Fournisseur : BALDINGER Contenance : 100 litres Chauffe eau ECS en acier inoxydable V4A 1.4404 / 1.4571 comprenant unitairement : Marque : TRANSTHERMIC AG Modèle : UWS/1 2670 Capacité : 2'670 [l] Hauteur avec isolation : 3'210 [mm] Diamètre non isolé : 1'100 [mm] Diamètre isolé : 1'420 [mm] Max. pression de service : 6 [bar] Max. pression de test : 12 bar Masse : 3'050 [kg] Y compris : 1x Raccord jusqu'au 2" - Eau froide avec tube coudé / Tôle de rebondissement. 1 x Raccord jusqu'au 2" - Eau chaude avec tube coudé . 1 x Raccord jusqu'au 2" - Circulation avec stratification U. 10x Manchons 1/2" - Sondes / Thermomètre. 2 x Brides DN 65 PN6 pour circuit de charge. 2 x Tubes coudés DN65. 1 x Bride de contrôle 120/180 PN6 avec couvercle, joint, vis. 1 x Bride de contrôle 170/240 PN6 avec couvercle, joint, vis. 1 x Registre 4.2 [m2] fabriqué en tube lisse à double spirale - Raccords jusqu'à 160 [mm]. Fabrication selon plan. Isolation épaisseur 160 [mm] en fibre de polyester Casse de protection : B2 Valeur lambda : 0.037 [W/mK]	p.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
	TOTAL APPAREILS			Fr.	

Fr.

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	VANNES ET ROBINETTERIES				
	<u>Vanne d'arrêt</u> sphérique avec poignées de manœuvre montée sur rallonge, y compris raccors unions. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 1 AL Dimension : DN 40 Dimension : DN 25 Dimension : DN 20	p. p. p.	10 3 2	..... ..... .....	..... ..... .....
	<u>Vanne d'équilibrage</u> taraudée avec corps en fonte grise GG25, réglage du Kv, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau. Marque : IMI-HYDRONIC Type : STAD Dimension : DN 40 Dimension : DN 20 Dimension : DN 15 Y compris coque d'isolation	p. p. p. p.	1 3 1 4	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
	<u>Robinet de vidange</u> à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 558 Dimension : DN 20	p.	8	.....	.....
	<u>Clapet de retenue</u> en laiton, serrée entre deux brides, avec ressort de fermeture, centrage par collier spiralé. Marque : GESTRA-DISCO Type : RK 41 Dimension : DN 40 Température de service : -60 / +250 [°C] Pression de service : 16 [bar]	p.	2	.....	.....
	<u>Epurateur à tamis</u> , en fonte grise avec brides, tamis en acier anticorrosif, y compris contre brides, joints boulons. Marque : GESTRA-DISCO Type : RK 41 Dimension : DN 40 Tamis en acier inoxydable : 0.8 [mm] Température de service : -20 / +110 [°C] Pression de service : 20 [bar]	p.	1	.....	.....
	<u>Amortisseur de vibration</u> pour circulateur avec soufflet multi paroi, soufflet en acier inoxydable, brides en acier ST 37.2 zingué avec tirants. Marque : TORGEN Type : Bepop Dimension : DN 40 Longueur : 130 [mm] Pression nominale : PN 6 Y compris kit de contre-brides, joints et visserie, coque calorifuge	p.	4	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Compensateurs de dilatation thermique avec points fixe et guidage coulissants. Dimension tube non isolé : DN 40 (42x1.5) Flexible de raccords, tuyau métallique flexible à ondulation hélicoïdale, gaine tressée en 1.4301, y compris raccords unions. Marque : BOA Type : JOTA Dimension : DN 32 Longueur : 200 [mm] Bouteilles de purge en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Dimension : DN 80 Elément de prise de pression différentielle pour échangeur, comprenant, manomètre de pression gradué, double vanne de fermeture DN 15. Manchon en acier carbone Ø 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15 Thermomètre bimétallique avec manchon à souder en acier Ø 1/2", y compris doigt de gant à visser. Marque : RUEGGER Type : TCT 100 A Graduation : 0 / +120 [°C] Plaquettes indicatrices en métal, texte gravé et fixation par bande autocollante double face. Dimensions : 100 / 50 [mm] Signalisation des fluides aérauliques par bande autocollante sous forme de flèches chromatique. Dimensions : 120 / 30 [mm]	ens.	3	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		ens.	2	.....	.....
		p.	8	.....	.....
		p.	6	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		p.	8	.....	.....
	TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES			Fr.	

814 Soumission CH Descriptif détaillé.xlsx/mme

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Isolation des armatures en mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique, matériaux à cellules fermées, hautement flexible, avec une résistance élevée à la diffusion de vapeur d'eau, une faible conductivité thermique et une protection antimicrobienne. Pour les produits auto-adhésifs, revêtement de contact à base d'acrylate à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : Aéroflex Green Conductibilité thermique: 0.037 [W/m K] à 0 [°C] Classe de feu: RF2 Epaisseur: 1x 12 mm Circulateur DN 40 (brides et corps) Circulateur DN 32 (brides et corps) Compteur d'énergie DN 25 Vanne d'arrêt DN 50 Vanne d'arrêt DN 40 Vanne d'arrêt DN 32 Vanne d'arrêt DN 20 Vanne de réglage DN 40 Vanne de réglage DN 20 Vanne motorisée 3 voies DN 40 Calpet anti-retour DN 50 Epurateur à tamis DN 50 Bouteille de purge DN 80 Manchon DN 10	ens. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p.	2 1 1 8 3 6 8 1 3 1 2 1 4 6	.....	.....
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU			Fr.	

	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : - Sondes de températures plongeuse avec douille 1/2" - Vanne 3 voies DN 40 Assistance à la mise en service	p. p. ens.	4 1 1		
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	- Plan de fabrication et de monatage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Déplacements. - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Réglages des installations en collaboration avec le MCR - Dossier de révisions en 1 exemplaire papier. - Dossier de révisions en 3 exemplaires format "pdf". - Dossier de révisions en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs, - Schéma de principe hydraulique , - Descriptions des installations , - Directives de service d'entretien ,déangement , - Procès verbaux de réception , - Spécifications et fiches techniques des matériaux , - Plans de révisions et liste de plans , - Protococles d'essais et de mesures.				
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX
241.0 INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE

TOTAL CAPTEURS SOLAIRES	FR.
TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.

241.0 INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE
FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE POUR ... jours
UNE EQUIPE DE 2 HOMMES :

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
242.0	PRODUCTION DE CHALEUR				
	APPAREILS POMPE A CHALEUR AIR/EAU Pompe à chaleur air/eau type monobloc pour montage intérieure des locaux avec pression disponible. Profils en acier zingué, enveloppe en panneaux "sandwich" avec laine minérale de 50 [mm]. Marque : MENERGA Type : KA-5-3 R513A SP3C Débit d'air neuf : 10'500 [m3/h] Débit d'air rejeté : 10'500 [m3/h] Pression externe : 250 [Pa] Compresseur Semi-hermétiques à pistons qui offre une modulation de puissance continue de 33 % à 100 % grâce à sa conception à 6 cylindres. Type de compresseur : Copeland Stroom 6MID-40 Fluide frigorigène : R513 A - 8 [kg] Puissance A5/W45 : 58,8 [Kw] COP A5/W45 : 3.30 Puissance électrique abs. 17,9 [kW] Puissance A5/W60 : 48,9 [kW] COP A5/W60 : 2.45 Puissance électrique abs. 20 [kW] Evaporateur air Volume d'air : 10'500 [m3/h] Pertes de charge : 145 [Pa] Ecartement des ailettes : 3 [mm] Puissance nominale : 41,8 [kW] Température entrée/sortie air : +5 / -3,7 [°C] Humidité entrée/sortie air : 75 / 99 % Température d'évaporation : -6 [°C] Condenseur eau Débit eau : 8.5 [m3/h] Perte de pression caloporteur max. 40 [kPa] Matériel : Acier 1.4401 Puissance nominale 58,8 [kW] Température entrée/sortie 39 / 45 [°C] Médium eau 100% Filtre Classification : G4 Perte de pression finale : 72 [Pa]	p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	<u>Ventilateur</u> Type de ventilateur : 2x GR40I-ZID.DG.CR Volume d'air : 10'500 [m3/h] Pression totale : 495 [Pa] Pression externe : 250 [Pa] Vitesse de rotation : 1'912 [t/min] Rentement : 69.4 % Puissance électrique nominale 2x 2.5 [kW] Puissance électrique absorbée 2x 2.03 [kW] Intensité électrique nominale : 2x 3.8 [A] Pression sonore aspiration : 250 [Hz] / 72 [dB] Pression sonore pulsion : 250 [Hz] / 75 [dB] <u>Alimentation électriques</u> Courant absorbé total : max. 87 [A] Puissance de racc. max. 25 [kVA] Protection fusibles 3x 100 [A] Raccordement électrique : 3/N/PE 400 [V]/50 [Hz] <u>Dimensions de la PAC</u> Dimensions : (P x l x H) 1'665 x 2'450 x 1930 [mm] Poids total ... Livraison : 3 éléments <u>Protocole et interface</u> Interface : Modbus <u>Appareil de lecture à distance</u> permettant la lecture de toutes les données à distance, libération, pannes, températures, pression, températures, heure de fonctionnement ... <u>Protection de l'appareil</u> pendant toute la durée du chantier en panneaux rigide sur toute la surface de la pompe à chaleur, comprenant: Epaisseur panneaux: |10 [mm] Fourniture et mise en place d'un plastique maintenu sur les panneaux rigides. Démontage des protections avant la mise en service				
		p.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....

Page 21 sur 60

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	<u>Pompe solaire chaudière</u>				
	Marque : WILO	p.	1	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO 30/0,5-8 PN10				
	Température fluide max. : -10 / +110 [°C]				
	Pression maximale : 10 [bar]				
	Débit d'eau : 3.65 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 52 [kPa]				
	Fluide : Eau				
	Température fluide : 60/40 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominal : 0,14 [kW]				
	Puissance absorbée max : 0,16 [kW]				
	Intensité absorbée 1.05 [A]				
	Poids : 7.2 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....
	<u>Pompe solaire chaudière</u>				
	Marque : WILO	ens.	1	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO 40/0,5-12				
	Température fluide max. : -10 / +110 [°C]				
	Pression maximale : 10 [bar]				
	Débit d'eau : 8.40 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 78 [kPa]				
	Fluide : Eau				
	Température fluide : 45/39 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominal : 0,48 [kW]				
	Puissance absorbée max : 0,57 [kW]				
	Intensité maximale : 2.49 [A]				
	Poids : 16.4 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....
	<u>Compteur d'énergie chaudière + Production sanitaire</u>				
	Marque : INTEGRA Metering AG	p.	2	.....	.....
	Modèle : AMFLO SONIC UFA-113				
	Diamètre : DN 25				
	Kvs 16.7 [m3/h]				
	Calculateur : CALEC ST III				
	Interface communication : Modbus				
	Sondes de température : 2 x PLH 100/140 CEM				
	y.c. doigts de gant				
	Débit nominal : 3.65 [m3/]				
	Température de service : 60/40 [°C]				
	Fluide : Eau				
	Température max. d'utilisation : +130 [°C] max.				
	Y compris raccords, joints set de montage.	ens.	1	.....	.....
	Y compris la programmation et la mise en service.	ens.	1	.....	.....

Page 23 sur 60

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	<u>Expansion et organe de sécurité</u> Vase d'expansion sous pression à charge de gaz fixe pour installations de chauffage, installations solaires et installations de refroidissement. Vase est en acier soudé, avec revêtement extérieur. A l'intérieur de la vessie, l'eau d'expansion est protégée contre l'entrée d'oxygène. Le vase est prégonflé à une valeur usine. La valve de gonflage est située dans le socle, elle est ainsi protégée des endommagements mécaniques. Un regard à inspection endoscopique permet les contrôles internes du vase composé de deux parties soudées. Le vase est garanti pendant 5 ans grâce à la qualité supérieure de sa vessie en butyle. La vessie en butyle de qualité airproof optimisée dépasse les exigences de la norme DIN 4807 T3. Cela lui assure un fonctionnement durable et d'une fiabilité extraordinaire. Le vase et l'installation sont protégés de l'usure et de la corrosion de manière fiable grâce à une série de mesures prises lors de la construction. La pression de gonflage reste quasi inchangée pendant des années. Il est conseillé de n'effectuer qu'un contrôle tous les 5 ans. Chaque vase est muni, en sortant de l'usine, d'un dispositif expliquant les différentes pressions nécessaires dans le vase et dans l'installation. Le vase est autorisé conformément à la Directive sur les appareils sous pression PED/DEP 97/23/CE. Il est certifié CE par un organisme de contrôle agréé et admet de l'antigel jusqu'à 50%. Les exigences en matière d'installations de chauffage selon la norme EN 12828 et en matière d'installations de chauffage selon EN 12976 et 12977 sont respectées. Marque : IMI-HYDRONIC Type : SU 400.6 Temp. max. autorisée : 120 [°C] Temp. min. autorisée : -10 [°C] Temp. max. autorisée vessie : 70 [°C] Temp. min. autorisée vessie : 5 [°C] Pression max. autorisée : 6 [bar] Pression min. autorisée : 0 [bar] Masse : 62 [kg] Robinet d'arrêt à capuchon en laiton G 3/4". Marque : IMI-HYDRONIC Type : DLV 20 A Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable. Marque : IMI-HYDRONIC Type : DSV 25-6,0 DGH Séparateur d'air pour microbulles et boue. Marque : IMI-HYDRONIC Type : ZUVS 20 Thermo-hydromètre de contrôle de pression de remplissage H4, raccordement R 1/2.	p.	1	.....	.....
		p.	1	.....	.....
		p.	1	.....	.....
		p.	1	.....	.....
		p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Roninet à poussoir pour thermo-hydromètre.	p.	1	.....	.....
	Robinet de vidange à bille, modèle « lourd » avec bouchon à chaînette, ø 1"	p.	1	.....	.....
	Vanne d'arrêt à bille, ø 1", avec fermeture par clé. sans poignée d'actionnement manuel.	p.	1	.....	.....
	Robinet à boisseau sphérique avec dispositif anti-thermo-siphon intégré.	p.	1	.....	.....
	Epurateur à tamis, corps en bronze tamis en acier inox maille 0.5 [mm]. Dimension : 20 [mm]	p.	1	.....	.....
TOTAL APPAREILS				Fr.	

TUYAUTERIES					
Tube acier carbone jusqu'à DN100, galvanisé à l'extérieur avec joint d'étanchéité Mapress en CIIR noir. Marque : GEBERIT Type : Acier carbone Raccords : Mapress Dilatation thermique : 0.012 [mm/(m K)] Conductivité thermique : 60 [W/(m K)] Pression maximum tube : 16 [bar] (chauffage) Température maximum joint : -30 / +120 [°C] Pression maximum joint : 16 [bar] (chauffage)					
Raccordement chaudière		ens	1	.....	.....
Dimension : DN 50 (54x1.5)		m.	18		
Dimension : DN 40 (42x1.5)		m.	1		
Pièce de forme		%	40		
Raccordement PAC - Accumulateur chauffage		ens	1	.....	.....
Dimension : DN 65 (76.1x2.0)		m.	16		
DN 50 (54x1.5)		m.	1		
DN 40 (42x1.5)		m.	1		
Pièce de forme		%	50		
Raccordement production - Accumulateur sanitaire		ens	1	.....	.....
Dimension : DN 65 (76.1x2.0)		m.	8		
DN 50 (54x1.5)		m.	1		
DN 40 (42x1.5)		m.	1		
Pièce de forme		%	60		
Raccordement collecteur		ens	1	.....	.....
Dimension : DN 100 (108x2.0)		m.	24		
Pièce de forme		%	40		
Y compris suspensions et colliers avec caoutchouc, amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de sertissage, pièces de raccords et coudes préalable avec joints EPDM haute température.		%	.....	.....	.....
TOTAL TUYAUTERIES				Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	VANNES ET ROBINETTERIES				
	Vanne d'arrêt papillon centré avec corps en fonte, manchette EPDM, arbre en acier inox 1.4021 et clapet à disque en acier inox 1.4301 à joint souple sans maintenance. Marque : KSB Type : BOAX-S Pression nominale : PN 16 Dimension : DN 100 Dimension : DN 65 Y compris contre brides, joints et visserie. Vanne d'arrêt sphérique avec poignées de manœuvre montée sur rallonge, y compris raccords unions. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 1 AL Dimension : DN 50 Vanne d'équilibrage taraudée avec corps en fonte grise GG25, réglage du Kv, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau. Marque : IMI-HYDRONIC Type : STAD Dimension : DN 50 Dimension : DN 40 Y compris coque d'isolation Robinete de vidange à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 558 Dimension : DN 20 Epurateur à tamis corps en fonte grise GG25, tamis en acier inoxydable 1.4301, avec bouchon 1/2" dans le couvercle de vidange, largeur de maille 1.25 [mm] Marque : KSB Type : BOA-S Dimension : DN 65 Pression nominale : PN6 Tamis en acier inoxydable : 1.25 [mm] Température de service : -20 / +110 [°C] Pression de service : 20 [bar] Collecteur distributeur principale en acier noir sans soudure avec fonds bombés, secteur comprenant brides d'amprces, vidange collecteur isolé extérieurement en PIT épaisseur 80 Dimension collecteur : DN 150 - Aller / Retour Dimension secteur : DN 50 x 3 Dimension secteur : DN 32 x 1 Dimension secteur : DN 25 x 1	p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. ens.	4 4 3 2 1 3 10 1 1	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Amortisseur de vibration pour circulateur avec soufflet multi paroi, soufflet en acier inoxydable, brides en acier ST 37.2 zingué avec tirants. Marque : TORGEN Type : Bepop Dimension : DN 40 Dimension : DN 32 Longueur : 130 [mm] Pression nominale : PN 6 Y compris kit de contre-brides, joints et visserie, coque calorifuge Bouteilles de purge en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Dimension : DN 150 Dimension : DN 100 Elément de prise de pression différentielle pour échangeur, comprenant, manomètre de pression gradué, double vanne de fermeture DN 15 . Manchon en acier carbone ø 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15 Thermomètre bimétallique avec manchon à souder en acier ø 1/2", y compris doigt de gant à visser. Marque : RUEGGER Type : TCT 100 A Graduation : 0 / +120 [°C] Plaquettes indicatrices en métal, texte gravé et fixation par bande autocollante double face. Dimensions : 100 / 50 [mm] Signalisation des fluides aérauliques par bande autocollante sous forme de flèches chromatique. Dimensions : 120 / 30 [mm]	p. p. ens. p. p. p. p.	4 4 1 16 8 8 10	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
	TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES			Fr.	

Page 28 sur 60

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Isolation des armatures en mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique, matériaux à cellules fermées, hautement flexible, avec une résistance élevée à la diffusion de vapeur d'eau, une faible conductivité thermique et une protection antimicrobienne. Pour les produits auto-adhésifs, revêtement de contact à base d'acrylate à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : Aéroflex Green Conductibilité thermique: 0.037 [W/m K] à 0 [°C] Classe de feu: RF2 Epaisseur: 1x 12 mm Circulateur DN 40 (brides et corps) Circulateur DN 32 (brides et corps) Compteur d'énergie DN 40 Compteur d'énergie DN 25 Vanne d'arrêt DN 100 Vanne d'arrêt DN 65 Vanne d'arrêt DN 50 Vanne d'arrêt DN 20 Vanne de réglage DN 50 Vanne de réglage DN 40 Vanne motorisée 3 voies DN 65 Epurateur à tamis DN 65 Bouteille de purge DN 150 DN 100 Manchon DN 10	ens. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p. p.	1 1 1 1 4 4 3 10 2 1 2 1 2 4 16	.....	.....
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU			Fr.	
	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : - Sondes de températures plongeuse avec douille 1/2" - Vanne 3 voies DN65 Assistance à la mise en service	p. p. ens.	14 2 1		
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	- Plan de fabrication et de monatage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Déplacements. - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Réglages des installations en collaboration avec le MCR - Dossier de révisions en 1 exemplaire papier. - Dossier de révisions en 3 exemplaires format "pdf". - Dossier de révisions en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs, - Schéma de principe hydraulique , - Descriptions des installations , - Directives de service d'entretien ,dérangement , - Procès verbaux de réception , - Spécifications et fiches techniques des matériaux , - Plans de révisions et liste de plans , - Protocoles d'essais et de mesures.				
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX
242.0 PRODUCTION DE CHALEUR CENTRALISEE

TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.
242.0 PRODUCTION DE CHALEUR CENTRALISEE	FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE POUR ... jours
UNE EQUIPE DE 2 HOMMES :

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
243.1	DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS REZ-DE-CHAUSSEE AU 8EME ETAGE				
	APPAREILS				
	<u>Pompe circuit 3 - Secteur appartements existants Nord</u>				
	Marque : WILO	ens.	1	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO 32/0,5-12 PN10				
	Température fluide max. : -10 / +110 [°C]				
	Pression maximale : 16 [bar]				
	Débit d'eau : 4.60 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 62 [kPa]				
	Fluide : Eau				
	Température fluide : 45/40 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominal : 0.26 [kW]				
	Puissance absorbée max : 0.32 [kW]				
	Intensité maximale : 1.42 [A]				
	Poids : 11.4 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....
	<u>Pompe circuit 4 - Secteur appartements existants Sud</u>				
	Marque : WILO	ens.	1	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO 32/0,5-12 PN10				
	Température fluide max. : -10 / +110 [°C]				
	Pression maximale : 16 [bar]				
	Débit d'eau : 4.60 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 62 [kPa]				
	Fluide : Eau				
	Température fluide : 45/40 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominal : 0.26 [kW]				
	Puissance absorbée max : 0.32 [kW]				
	Intensité maximale : 1.42 [A]				
	Poids : 11.4 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....
	<u>Pompe circuit 5 - Secteur rez-de-chaussée - 1er étage</u>				
	Marque : WILO	ens.	1	.....	.....
	Modèle : Stratos MAXO 32/0,5-8 PN10				
	Température fluide max. : -10 / +110 [°C]				
	Pression maximale : 16 [bar]				
	Débit d'eau : 3.10 [m3/h]				
	Hauteur de refoulement : 56 [kPa]				
	Fluide : Eau				
	Température fluide : 45/40 [°C]				
	Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz]				
	Puissance nominal : 0.14 [kW]				
	Puissance absorbée max : 0.16 [kW]				
	Intensité maximale : 1.10 [A]				
	Poids : 10.8 [kg]				
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Compteur d'énergie secteur 3				
	Marque : INTEGRA Metering AG	p.	1	.....	.....
	Modèle : AMFLO SONIC UFA-113				
	Diamètre : DN 25				
	Kvs : 16.7 [m3/h]				
	Calculateur : CALEC ST III				
	Interface communication : Modbus				
	Sondes de température : 2 x PLH 100/140 CEM				
	y.c. doigts de gant				
	Débit nominal : 4.60 [m3/]				
	Température de service : 45/40 [°C]				
	Fluide : Eau				
	Température max. d'utilisation : +130 [°C] max.				
	Y compris raccords, joints set de montage.	ens.	1	.....	.....
	Y compris la programmation et la mise en service.	ens.	1	.....	.....
	Compteur d'énergie secteur 4				
	Marque : INTEGRA Metering AG	p.	1	.....	.....
	Modèle : AMFLO SONIC UFA-113				
	Diamètre : DN 25				
	Kvs : 16.7 [m3/h]				
	Calculateur : CALEC ST III				
	Interface communication : Modbus				
	Sondes de température : 2 x PLH 100/140 CEM				
	y.c. doigts de gant				
	Débit nominal : 4.60 [m3/]				
	Température de service : 45/40 [°C]				
	Fluide : Eau				
	Température max. d'utilisation : +130 [°C] max.				
	Y compris raccords, joints set de montage.	ens.	1	.....	.....
	Y compris la programmation et la mise en service.	ens.	1	.....	.....
	Compteur d'énergie secteur 5				
	Marque : INTEGRA Metering AG	p.	1	.....	.....
	Modèle : AMFLO SONIC UFA-113				
	Diamètre : DN 25				
	Kvs : 16.7 [m3/h]				
	Calculateur : CALEC ST III				
	Interface communication : Modbus				
	Sondes de température : 2 x PLH 100/140 CEM				
	y.c. doigts de gant				
	Débit nominal : 3.10 [m3/]				
	Température de service : 45/40 [°C]				
	Fluide : Eau				
	Température max. d'utilisation : +130 [°C] max.				
	Y compris raccords, joints set de montage.	ens.	1	.....	.....
	Y compris la programmation et la mise en service.	ens.	1	.....	.....
TOTAL APPAREILS				Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	TUYAUTERIES				
	Tube acier carbone jusqu'à DN100, galvanisé à l'extérieur avec joint d'étanchéité Mapress en CIIR noir. Marque : GEBERIT Type : Acier carbone Raccords : Mapress Dilatation thermique : 0.012 [mm/(m K)] Conductivité thermique : 60 [W/(m K)] Pression maximum tube : 16 [bar] (chauffage) Température maximum joint : -30 / +120 [°C] Pression maximum joint : 16 [bar] (chauffage)				
	Secteur 3+4 / 2ème sous-sol	ens	1	.....	.....
	Dimension : DN 50 (54x1.5)	m.	36		
	Dimension : DN 32 (32x1.5)	m.	2		
	Dimension : DN 25 (28x1.5)	m.	2		
	Pièce de forme	%	35		
	Secteur 3+4 / 1er sous-sol	ens	1	.....	.....
	Dimension : DN 50 (32x1.5)	m.	12		
	Dimension : DN 40 (42x1.5)	m.	18		
	Dimension : DN 32 (32x1.5)	m.	51		
	Pièce de forme	%	25		
	Secteur 5 / 2ème sous-sol	ens	1	.....	.....
	Dimension : DN 40 (42x1.5)	m.	42		
	Dimension : DN 25 (28x1.5)	m.	2		
	Pièce de forme	%	30		
	Secteur 5 / 1er sous-sol	ens	1	.....	.....
	Dimension : DN 40 (42x1.5)	m.	6		
	Dimension : DN 32 (32x1.5)	m.	24		
	Pièce de forme	%	35		
	TOTAL TUYAUTERIES			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	VANNES ET ROBINETTERIES				
	<u>Vanne d'arrêt</u> sphérique avec poignées de manœuvre montée sur rallonge, y compris raccords unions. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 1 AL Dimension : DN 50 Dimension : DN 40 Dimension : DN 32 Dimension : DN 25	p. p. p. p.	6 3 6 2	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
	<u>Vanne d'équilibrage</u> taraudée avec corps en fonte grise GG25, réglage du Kv, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau. Marque : IMI-HYDRONIC Type : STAD Dimension : DN 40 Dimension : DN 32 Dimension : DN 25 Y compris coque d'isolation	p. p. p. p.	2 1 8 11	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
	<u>Robinet de vidange</u> à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 558 Dimension : DN 20	p.	28	.....	.....
	<u>Amortisseur de vibration</u> pour circulateur avec soufflet multi paroi, soufflet en acier inoxydable, brides en acier ST 37.2 zingué avec tirants. Marque : TORGEN Type : Bepop Dimension : DN 32 Longueur : 130 [mm] Pression nominale : PN 6 Y compris kit de contre-brides, joints et visserie, coque calorifugée	p.	6	.....	.....
	<u>Bouteilles de purge</u> en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Dimension : DN 80 Dimension : DN 65	p. p.	4 2	..... .....	..... .....
	<u>Manchon en acier carbone</u> ø 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15	p.	16	.....	.....
	<u>Thermomètre</u> bimétallique avec manchon à souder en acier ø 1/2", y compris doigt de gant à visser. Marque : RUEGGER Type : TCT 100 A Graduation : 0 / +120 [°C]	p.	8	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Plaquettes indicatrices en métal, texte gravé et fixation par bande autocollante double face. Dimensions : 100 / 50 [mm]	p.	8	.....	.....
	Signalisation des fluides aérauliques par bande autocollante sous forme de flèches chromatique. Dimensions : 120 / 30 [mm]	p.	16	.....	.....
	TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES				Fr.

	ISOLATION THERMIQUE ET FEU				
	Isolation des réseaux en coquille en mouss PIR rigide avec barrière pare vapeur posée à sec sur tuyauterie. Bande adhésive composite en aluminium, joints longitudinale et transversale sont collés étanche avec une bande composite. Y compris doublage en feuille d'aluminium épaisseur 0.3 [mm] (ASMI 101.12.00) avec découpe autour des manchons, sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : KISODUR 0.028 [W/m K] à + 10 [°C] Classe de feu : RF2 Epaisseur : 50 [mm] Dimension : DN 50 Dimension : DN 40 Epaisseur : 40 [mm] Dimension : DN 32 Epaisseur : 30 [mm] Dimension : DN 25	m. m. m. m. m.	48 66 77 4	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
	Supplément pour difficultés , pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers.	%	30	.....	.....
	Revêtement en tôle d'aluminium « Stucco » 1 mm. Pour isolation extérieur en toiture et local technique. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Dimension : DN 50 Dimension : DN 40 Dimension : DN 25	m. m. m.	24 12 3	..... ..... .....	..... ..... .....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Supplément pour difficultés , pièces spéciales, coudes, découpes, chutes. Isolation des armatures en mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique, matériaux à cellules fermées, hautement flexible, avec une résistance élevée à la diffusion de vapeur d'eau, une faible conductivité thermique et une protection antimicrobienne. Pour les produits auto-adhésifs, revêtement de contact à base d'acrylate à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : Aéroflex Green Conductibilité thermique: 0.037 [W/m K] à 0 [°C] Classe de feu: RF2 Epaisseur: 1x 12 mm Circulateur DN 32 (brides et corps) Compteur d'énergie DN 25 Vanne d'arrêt DN 50 Vanne d'arrêt DN 40 Vanne d'arrêt DN 32 Vanne d'arrêt DN 25 Vanne de réglage DN 40 Vanne de réglage DN 32 Vanne de réglage DN 25 Vanne de réglage DN 32 Vanne de réglage DN 25 Bouteille de purge DN 80 Bouteille de purge DN 65 Manchon DN 10	%	30	.....	.....
		ens.		.....	.....
		p.	3		
		p.	3		
		p.	6		
		p.	3		
		p.	6		
		p.	2		
		p.	2		
		p.	1		
		p.	8		
		p.	2		
		p.	1		
		p.	4		
		p.	2		
		p.	16		
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU			Fr.	

	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : - Sondes de températures plongeuse avec douille 1/2" - Vanne 3 voies DN 32 - Vanne 3 voies DN 25 Assistance à la mise en service	p. p. p. ens.	8 2 1 1		
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	- Plan de fabrication et de monatage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Déplacements. - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Réglages des installations en collaboration avec le MCR - Dossier de révisions en 1 exemplaire papier. - Dossier de révisions en 3 exemplaires format "pdf". - Dossier de révisions en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs, - Schéma de principe hydraulique , - Descriptions des installations , - Directives de service d'entretien ,dérangement , - Procès verbaux de réception , - Spécifications et fiches techniques des matériaux , - Plans de révisions et liste de plans , - Protococles d'essais et de mesures.				
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX
243.1 DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS REZ-DE-CHAUSSÉE AU 8ÈME ÉTAGE

TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA RÉGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.
243.1 DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS REZ-DE-CHAUSSÉE AU 8ÈME ÉTAGE	FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE POUR ... jours
UNE ÉQUIPE DE 2 HOMMES :

814 Soumission CH Descriptif détaillé.xlsx/mme

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Isolation acoustique avec feuille quadrillée et languette de recouvrement latérale avec feuille alu treillis. Marque : GONON Type : Goroll T/SE Alu kraftPE Epaisseur : 20 [mm] Charge admissible : 400 [kg/m2] Valeur acoustique aérienne : 62 [dB] Valeur acoustique impact : 41 [dB] Valeur Lambda : 0.038 [W/mK]	m2	225	.....	.....
	Isolation thermique complémentaire F30 à base de mousse dure en EPS Marque : GONON Type : goEPS 033 Epaisseur : 20 [mm] Valeur Lambda : 0.038 [W/mK]	m2	225	.....	.....
	TOTAL CHAUFFAGE DE SOL			Fr.	

	APPAREILS				
	Pompes primaire Marque : WILO Modèle : Stratos MAXO 30/0,5-6 PN10 Température fluide max. : -10 / +110 [°C] Pression maximale : 10 [bar] Débit d'eau : 1.3 [m3/h] Hauteur de refoulement : 32 [kPa] Fluide : Eau Température fluide : 37/32 [°C] Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz] Puissance nominal : 0.12 [kW] Puissance absorbée max : 0.14 [kW] Intensité maximale : 0.95 [A] Poids : 7.2 [kg]	p.	1	.....	.....
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	2	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	2	.....	.....
	Pompes secondaire Marque : WILO Modèle : Stratos MAXO 30/0,5-12 PN10 Température fluide max. : -10 / +110 [°C] Pression maximale : 10 [bar] Débit d'eau : 1.3 [m3/h] Hauteur de refoulement : 68 [kPa] Fluide : Eau Température fluide : 35/30 [°C] Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz] Puissance nominal : 0.26 [kW] Puissance absorbée max : 0.30 [kW] Intensité maximale : 1.28 [A] Poids : 7.5 [kg]	p.	1	.....	.....
	Y compris contre brides, joints, visserie et coque calorifuge	ens.	1	.....	.....
	Y compris module de communication Modbus	p.	1	.....	.....

814 Soumission CH Descriptif détaillé.xlsx/mme

Page 43 sur 60

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	TUYAUTERIES				
	Tube acier carbone jusqu'à DN100, galvanisé à l'extérieur avec joint d'étanchéité Mapress en CIIR noir. Marque : GEBERIT Type : Acier carbone Raccords : Mapress Dilatation thermique : 0.012 [mm/(m K)] Conductivité thermique : 60 [W/(m K)] Pression maximum tube : 16 [bar] (chauffage) Température maximum joint : -30 / +120 [°C] Pression maximum joint : 16 [bar] (chauffage) Dimension : DN 32 (32x1.5) Dimension : DN 25 (28x1.5) Pièce de forme Y compris suspensions et colliers avec caoutchouc, amortisseur de vibrations, points fixes et compensateur, matériel de sertissage, pièces de raccords et coudes préalable avec joints EPDM haute température.	 <			

	VANNES ET ROBINETTERIES				
	Vanne d'arrêt sphérique avec poignées de manœuvre montée sur rallonge, y compris raccords unions. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 1 AL Dimension : DN 32 Dimension : DN 25 Vanne d'équilibrage taraudée avec corps en fonte grise GG25, réglage du Kv, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec pré-réglage, embouts pour la mesure du débit d'eau. Marque : IMI-HYDRONIC Type : STAD Dimension : DN 25 Dimension : DN 20 Y compris coque d'isolation Robinet de vidange à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 558 Dimension : DN 20	p. p. p. p. p. p.	6 3 2 3 5 10	..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... .....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Amortisseur de vibration pour circulateur avec soufflet multi paroi, soufflet en acier inoxydable, brides en acier ST 37.2 zingué avec tirants. Marque : TORGEN Type : Bepop Dimension : DN 25 Longueur : 130 [mm] Pression nominale : PN 6 Y compris kit de contre-brides, joints et visserie, coque calorifugée Flexible de raccords, tuyau métallique flexible à ondulation hélicoïdale, gaine tressée en 1.4301, y compris raccords unions. Marque : BOA Type : JOTA Dimension : DN 20 Longueur : 200 [mm] Bouteilles de purge en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Dimension : DN 50 Elément de prise de pression différentielle pour échangeur, comprenant, manomètre de pression gradué, double vanne de fermeture DN 15. Manchon en acier carbone ø 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15 Thermomètre bimétallique avec manchon à souder en acier ø 1/2", y compris doigt de gant à visser. Marque : RUEGGER Type : TCT 100 A Graduation : 0 / +120 [°C] Plaquettes indicatrices en métal, texte gravé et fixation par bande autocollante double face. Dimensions : 100 / 50 [mm] Signalisation des fluides aérauliques par bande autocollante sous forme de flèches chromatique. Dimensions : 120 / 30 [mm]	p.	4	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		ens.	2	.....	.....
		p.	10	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		p.	4	.....	.....
		p.	10	.....	.....
	TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	ISOLATION THERMIQUE ET FEU				
	Isolation des réseaux en coquille en mouss PIR rigide avec barrière pare vapeur posée à sec sur tuyauterie. Bande adhésive composite en aluminium, joints longitudinale et transversale sont collés étanche avec une bande composite. Y compris doublage en feuille d'aluminium épaisseur 0.3 [mm] (ASMI 101.12.00) avec découpe autour des manchons, sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : KISODUR 0.028 [W/m K] à + 10 [°C] Classe de feu : RF2 Epaisseur : 40 [mm] Dimension : DN 32 Epaisseur : 30 [mm] Dimension : DN 25 Supplément pour difficultés, pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers. Revêtement en tôle d'aluminium « Stucco » 1 mm. Pour isolation extérieur en toiture et local technique. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Dimension : DN 32 Dimension : DN 25 Supplément pour difficultés, pièces spéciales, coudes, découpes, chutes.	m.	105	.....	.....
		m.	6	.....	.....
		%	25	.....	.....
		m.	33	.....	.....
		m.	6	.....	.....
		%	30	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Isolation des armatures en mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique, matériaux à cellules fermées, hautement flexible, avec une résistance élevée à la diffusion de vapeur d'eau, une faible conductivité thermique et une protection antimicrobienne. Pour les produits auto-adhésifs, revêtement de contact à base d'acrylate à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : Aéroflex Green Conductibilité thermique: 0.037 [W/m K] à 0 [°C] Classe de feu: RF2 Epaisseur: 1x 12 mm Circulateur DN 25 (brides et corps) Compteur d'énergie DN 20 Vanne d'arrêt DN 32 Vanne d'arrêt DN 25 Vanne d'arrêt DN 20 Vanne de réglage DN 25 Vanne de réglage DN 20 Vanne motorisée 3 voies DN 20 Bouteille de purge DN 50 Manchon DN 10	ens.		.....	.....
		p.	2		
		p.	1		
		p.	6		
		p.	3		
		p.	10		
		p.	2		
		p.	3		
		p.	2		
		p.	4		
		p.	10		
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU			Fr.	

	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : - Sondes de températures plongeuse avec douille 1/2" - Vanne 3 voies DN 20 Assistance à la mise en service	p. p. ens.	4 2 1		
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	- Plan de fabrication et de monatage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Déplacements. - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Réglages des installations en collaboration avec le MCR - Dossier de révisions en 1 exemplaire papier. - Dossier de révisions en 3 exemplaires format "pdf". - Dossier de révisions en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs, - Schéma de principe hydraulique , - Descriptions des installations , - Directives de service d'entretien ,dérangement , - Procès verbaux de réception , - Spécifications et fiches techniques des matériaux , - Plans de révisions et liste de plans , - Protococles d'essais et de mesures.				
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX
243.2 DISTRIBUTION DE CHALEUR PLANCHER 9EME ETAGE

TOTAL CHAUFFAGE DE SOL	FR.
TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.

243.2 DISTRIBUTION DE CHALEUR PLANCHER 9EME ETAGE **FR.**

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE POUR ... jours
UNE EQUIPE DE 2 HOMMES :

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
243.3	DISTRIBUTION DE CHALEUR BATTERIE DE VENTILATION				
	APPAREILS <u>Pompe circuit 6 - Secteur ventilation</u> Marque : WILO Modèle : Stratos PICO plus 30/0,5-6 Température fluide max. : -10 / +110 [°C] Pression maximale : 10 [bar] Débit d'eau : 0.55 [m3/h] Hauteur de refoulement : 38 [kPa] Fluide : Eau Température fluide : 45/40 [°C] Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz] Puissance nominal : 0.03 [kW] Puissance absorbée max : 0.04 [kW] Intensité maximale : ... [A] Poids : 2.0 [kg] Y compris raccord unions, joints, visserie et coque calorifuge Y compris module de communication Modbus <u>Pompe circuit monobloc rez-de-chaussée</u> Marque : WILO Modèle : Stratos PICO plus 25/0,5-6 Température fluide max. : -10 / +110 [°C] Pression maximale : 10 [bar] Débit d'eau : 0.27 [m3/h] Hauteur de refoulement : 34 [kPa] Fluide : Eau Température fluide : 45/40 [°C] Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz] Puissance nominal : 0.03 [kW] Puissance absorbée max : 0.04 [kW] Intensité maximale : ... [A] Poids : 1.0 [kg] Y compris raccord unions, joints, visserie et coque calorifuge Y compris module de communication Modbus <u>Pompe circuit monobloc 1er étage</u> Marque : WILO Modèle : Stratos PICO plus 25/0,5-6 Température fluide max. : -10 / +110 [°C] Pression maximale : 10 [bar] Débit d'eau : 0.27 [m3/h] Hauteur de refoulement : 34 [kPa] Fluide : Eau Température fluide : 45/40 [°C] Moteur : EC 230 [V] / 50 [Hz] Puissance nominal : 0.03 [kW] Puissance absorbée max : 0.04 [kW] Intensité maximale : ... [A] Poids : 1.0 [kg] Y compris raccord unions, joints, visserie et coque calorifuge Y compris module de communication Modbus	ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....

TUYAUTERIES					
Tube acier carbone jusqu'à DN100, galvanisé à l'extérieur avec joint d'étanchéité Mapress en CIIR noir. Marque : GEBERIT Type : Acier carbone Raccords : Mapress Dilatation thermique : 0.012 [mm/(m K)] Conductivité thermique : 60 [W/(m K)] Pression maximum tube : 16 [bar] (chauffage) Température maximum joint : -30 / +120 [°C] Pression maximum joint : 16 [bar] (chauffage) Dimension : DN 25 (28x1.5) Dimension : DN 20 (32x1.5) Dimension : DN 15 (18x1.2) Pièce de forme		m. m. m. %	90 24 2 30		
TOTAL TUYAUTERIES				Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	VANNES ET ROBINETTERIES				
	<u>Vanne d'arrêt</u> sphérique avec poignées de manœuvre montée sur rallonge, y compris raccords unions. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 1 AL Dimension : DN 25 Dimension : DN 20	p. p.	3 2	..... .....	..... .....
	<u>Vanne d'équilibrage</u> taraudée avec corps en fonte grise GG25, réglage du Kv, joint du cône en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglaage, embouts pour la mesure du débit d'eau. Marque : IMI-HYDRONIC Type : STAD Dimension : DN 20 Dimension : DN 15 Y compris coque d'isolation	p. p. p.	1 2 3	..... ..... .....	..... ..... .....
	<u>Robinet de vidange</u> à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou équivalent Type : 558 Dimension : DN 20	p.	4	.....	.....
	<u>Amortisseur de vibration</u> pour circulateur avec soufflet multi paroi, soufflet en acier inoxydable, brides en acier ST 37.2 zingué avec tirants. Marque : TORGEN Type : Bepop Dimension : DN 25 Longueur : 130 [mm] Pression nominale : PN 6 Y compris kit de contre-brides, joints et visserie, coque calorifugée	p.	6	.....	.....
	<u>Bouteilles de purge</u> en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Dimension : DN 40	p.	4	.....	.....
	<u>Manchon en acier carbone</u> ø 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15	p.	12	.....	.....
	<u>Prise de pression</u> différentielle avec manchon en acier carbone ø 1/2". Marque : IMI-HYDRONIC Type : STAF-SG Longueur : 30 [mm] Dimension : DN 15	p.	4	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Thermomètre bimétallique avec manchon à souder en acier ø 1/2", y compris doigt de gant à visser. Marque : RUEGGER Type : TCT 100 A Graduation : 0 / +120 [°C]	p.	6	.....	.....
	Plaquettes indicatrices en métal, texte gravé et fixation par bande autocollante double face. Dimensions : 100 / 50 [mm]	p.	6	.....	.....
	Signalisation des fluides aérauliques par bande autocollante sous forme de flèches chromatique. Dimensions : 120 / 30 [mm]	p.	10	.....	.....
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES				Fr.	

ISOLATION THERMIQUE ET FEU					
	Isolation des réseaux en coquille en mouss PIR rigide avec barrière pare vapeur posée à sec sur tuyauterie. Bande adhésive composite en aluminium, joints longitudinale et transversale sont collés étanche avec une bande composite. Y compris doublage en feuille d'aluminium épaisseur 0.3 [mm] (ASMI 101.12.00) avec découpe autour des manchons, sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : KISODUR 0.028 [W/m K] à + 10 [°C] Classe de feu : RF2 Epaisseur : 30 [mm] Dimension : DN 25 Dimension : DN 20 Epaisseur : 20 [mm] Dimension : DN 15	m.	90	.....	.....
		m.	24	.....	.....
		m.	2	.....	.....
	Supplément pour difficultés , pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers.	%	30	.....	.....
	Revêtement en tôle d'aluminium « Stucco » 1 mm. Pour isolation extérieur en toiture et local technique. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations.				
	Dimension : DN 50 Dimension : DN 20	m.	68	.....	.....
		m.	25	.....	.....
	Supplément pour difficultés , pièces spéciales, coudes, découpes, chutes.	%	30	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	Isolation des armatures en mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique, matériaux à cellules fermées, hautement flexible, avec une résistance élevée à la diffusion de vapeur d'eau, une faible conductivité thermique et une protection antimicrobienne. Pour les produits auto-adhésifs, revêtement de contact à base d'acrylate à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Marque : SWISSPOR Type : Aéroflex Green Conductibilité thermique: 0.037 [W/m K] à 0 [°C] Classe de feu: RF2 Epaisseur: 1x 12 mm Circulateur DN 25 (brides et corps) Compteur d'énergie DN 15 Vanne d'arrêt DN 25 Vanne d'arrêt DN 20 Vanne de réglage DN 20 Vanne de réglage DN 15 Bouteille de purge DN 40 Manchon DN 10	ens. p. p. p. p. p. p. p. p.	3 1 3 2 1 1 4 12	.....	.....
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU				Fr.

	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : - Sondes de températures plongeuse avec douille 1/2" - Vanne 3 voies DN 20 - Vanne 3 voies DN 15 Assistance à la mise en service	p. p. p. ens.	6 1 2 1		
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	- Plan de fabrication et de monatage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Déplacements. - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Réglages des installations en collaboration avec le MCR - Dossier de révisions en 1 exemplaire papier. - Dossier de révisions en 3 exemplaires format "pdf". - Dossier de révisions en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs, - Schéma de principe hydraulique , - Descriptions des installations , - Directives de service d'entretien ,dérangement , - Procès verbaux de réception , - Spécifications et fiches techniques des matériaux , - Plans de révisions et liste de plans , - Protocoles d'essais et de mesures.				
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX
243.3 DISTRIBUTION DE CHALEUR BATTERIE DE VENTILATION

TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.
243.3 DISTRIBUTION DE CHALEUR BATTERIE DE VENTILATION	FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE POUR ... jours
UNE EQUIPE DE 2 HOMMES :

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
247	TRAITEMENT D'EAU				
	TRAITEMENT DES EAUX CIRCUIT COMPLET <u>Protocole de mise en œuvre</u> 1. Rinçage de l'installation (uniquement si nouvelle installation). 2. Traitement de l'eau de l'installation phase 1 : nettoyage (durée de 1 à 10 mois maximum). 3. Traitement final de l'installation phase 2: passivation. Les positions suivantes incluent : - Tout le matériel et appareils requis pour effectuer les opérations. - La main d'œuvre requise pour effectuer les opérations. <u>Exigences imposées à l'eau de remplissage</u> par la norme SICC BT 102-01 : eau déminéralisée. - Dureté totale (HT) : < 0.1 mmol/l (1°f) - Conductivité (K) : < 100 µS/cm - pH : 6.0 à 8.5 <u>Exigences imposées à l'eau de circulation</u> par la norme SICC BT 102-01 : - Dureté totale (HT) : < 0.5 mmol/l (5°f) - Conductivité (K) : < 200 µS/cm - pH : 8.2 à 10 - Chlorures (Cl-) : < 30 [mg/l] - Sulfates (SO42-) : < 50 [mg/l] - Oxygène (O2) : < 0.1 [mg/l] - Fer dissous : < 0.5 [mg/l] - Teneur totale en carbone organique (TOC) : < 30 [mg/l] Ce circuit contient l'eau : - Distribution plafonds rayonnants. - Distribution ventilo-convecteurs. - Distribution froid batterie de ventilation. - Distribution dissipation de chaleur - Circuit primaire froid y compris accumulateur froid 500 [l] Contenance approximative de l'installation complète : L'installateur effectuera également son calcul de contenance et les résultats seront comparés. <u>Rinçage de l'installation</u> Le remplissage des réseaux sera effectué avec de l'eau brute (et de l'eau glycolée dans le circuit du récupérateur de chaleur) avec un comptage pour connaître le volume d'eau exacte présent dans l'installation. Après une semaine de circulation, des chasses seront effectuées aux points bas pour l'évacuation des boues formées lors du montage. Un complément en eau brut sera effectué afin de compenser les chasses.	m3	7	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qte	Prix unit. CHF	Total CHF
	<u>Traitement de l'eau de l'installation - phase 1 : nettoyage</u> - Fourniture et injection produit inhibiteur de corrosion et de boues filmogène. Marque : FILTROTECH Type : Relvamine CFCH Dosage : 10 kg/m3 - Après 1 à 10 mois, installation d'une filtration en dérivation. - Installation d'une déminéralisation en dérivation. - Analyse physico-chimique de l'eau reprenant toutes les conditions de la norme SICC BT 102-01.	ens.	1	.....	.....
		kg	0.7	.....	.....
	<u>Traitement de l'eau de l'installation - phase 2 : passivation</u> - Fourniture et injection produit inhibiteur de corrosion et de boues filmogène. Marque : FILTROTECH Type : Relvamine CFCH Dosage : 5 [kg/m3] - Analyse physico-chimique de l'eau reprenant toutes les conditions de la norme SICC BT 102-01. - Si analyse(s) non-conforme(s), cette opération devra être reconduite par traitement de l'eau jusqu'à l'obtention des valeurs demandées par la norme SICC BT 102-01 en vigueur.	ens.	1	.....	.....
		kg	0.35	.....	.....
	<u>Entretien</u> - Suivi annuel avec 2 contrôles de la qualité de l'eau selon SICC BT 102-01. - Fourniture et injection de produit (Relvamine CFCH) pour 20 % du traitement initiale phase 2 afin de compenser les vidanges et traiter l'appoint. Dossier administratif - Remise d'un rapport de synthèse reprenant la réalisation des traitements curatifs et préventifs. - Protocole du traitement d'eau pour le dossier d'exploitation avec fiches techniques et fiches de sécurité. - Affichage des fiches techniques sur chaque installation.	ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
TOTAL TRAITEMENT DES EAUX CIRCUIT COMPLET			Fr.		
	DEMINERALISEUR				
	Installation d'un déminéraliseur dans local froid pour les appoints d'eau. Marque : FILTROTECH Type : FILTRO DI 50 - Conductivimètre intégré pour connaître en tout temps la qualité de l'eau. - Circulateur intégré afin d'éviter la stagnation de l'eau dans la bouteille. - Transport et montage.	p.	1	.....	.....
	TOTAL DEMINERALISEUR		Fr.		

RECAPITULATION DES PRIX

247

TRAITEMENT D'EAU

TOTAL TRAITEMENT DES EAUX CIRCUIT COMPLET

FR.

TOTAL DEMINERALISEUR

FR.

247 TRAITEMENT D'EAU

FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE POUR
UNE EQUIPE DE 2 HOMMES :

... jours

113	DEMONTAGE INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE	FR.
241	INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE	FR.
242	PRODUCTION DE CHALEUR CENTRALISEE	FR.
243.1	DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS REZ-DE-CHAUSSEE AU 8EME ETAGE	FR.
243.2	DISTRIBUTION DE CHALEUR PLANCHER 9EME ETAGE	FR.
243.3	DISTRIBUTION DE CHALEUR BATTERIE DE VENTILATION	FR.
247	TRAITEMENT D'EAU	FR.

TOTAL H.T. FR.

RABAIS% FR.

TOTAL NET H.T. APRES RABAIS FR.

PRORATA 2.70% FR.

TOTAL NET H.T. APRES PRORATA FR.

TOTAL NET H.T. ARRÊTE (à reporter en page de garde) FR.

TVA 8.1% FR.

TOTAL T.T.C (à reporter en page de garde) FR.

NOMBRE TOTAL DE JOURS DE MONTAGE
POUR UNE EQUIPE DE 2 HOMMES : ... jours