

CONSTRUCTION DE LOGEMENTS

CFC 242, 243 : hydraulique

Maître d'ouvrage :

Bureau Pillet SA
Chemin de Paris 5
1233 Bernex
info@pilletsa.ch

Bureau d'architectes :

Bureau Pillet sa
Chemin de Paris 5
1233 Bernex
info@pilletsa.ch

Ingénieurs conseils CVCR:

Bureau Pillet sa
Chemin de Paris 5
1233 Bernex
info@pilletsa.ch

Ingénieurs civils :

Bureau Pillet sa
Chemin de Paris 5
1233 Bernex
info@pilletsa.ch

Date de retour de la soumission : 27 juin 2025

Lieu de retour de la soumission : Bureau Pillet SA Chemin de Paris,5 1233 Bernex

MONTANT BRUT DES TRAVAUX HT

CHF

RABAIS

.....% CHF

.....

PRORATA

.....% CHF

.....

MONTANT NET DES TRAVAUX HT

CHF

TVA

.....% CHF

.....

MONTANT NET DES TRAVAUX TTC

CHF

.....le, **Timbre et signature de l'entreprise**

TABLE DES MATIERES

PAGE DE GARDE	1
TABLE DES MATIERES	2
1.1 CONDITIONS MAITRE D'OUVRAGE, ARCHITECTES	5
2 CONDITIONS GENERALES DE L'INGENIEUR	6
2.1 Généralités	6
2.1.1 Normes, prescriptions et règlements	6
2.1.2 Exigences de qualité et exécution des installations	8
2.2 Plans et dossiers de révision	8
2.2.1 Plans	8
2.2.2 Dossiers de révision	8
2.3 Prix	10
2.3.1 Généralités	10
2.3.2 Bases pour l'établissement de l'offre	11
2.3.3 Prix unitaires	11
2.3.4 Obligations de l'entrepreneur	12
2.3.5 Adjudication	13
2.3.6 Modifications aux travaux, devis complémentaires et travaux en régie	13
2.4 Marche des travaux	14
2.5 Montage	14
2.6 Travaux annexes	15
2.7 Approbation des fournitures	16
2.8 Garanties	16
2.9 Décompte final	16
2.10 Rendez-vous de chantier	16
2.11 Instruction du personnel	16
2.12 Formule d'engagement	16
2.13 Bases de calcul	17
2.14 Récapitulatif des plans	17
3 CONDITIONS SPECIALES INSTALLATIONS	18
3.1 Langue officielle	18
3.2 Offre de l'entrepreneur	18
3.3 Adjudication	18
3.4 Obligations des parties	19
3.5 Devoir d'avis de l'entrepreneur	19
3.6 Fourniture de matériaux	19
3.7 Travaux en régie	19
3.8 Travaux imprévus	20
3.9 Stock / Variation de prix	20
3.10 Echantillons / Essais	20
3.11 Frais	20

3.12	Métrés des travaux	20
3.13	Palements / Acomptes	20
3.14	Décompte final	20
3.15	Garantie	21
3.16	Contrôle des installations / Avis d'achèvement	21
3.17	Archives	21
3.18	Délai d'exécution	21
3.19	Retour des offres	21
3.20	Conditions particulières d'exécution	21
3.21	Conditions techniques	22
4	BASES DU PROJET	23
4.1	Normes et lois	23
4.1.1	Normes – SIA	23
4.1.2	Documentations SIA	24
4.1.3	Directives - SICC	24
4.1.4	Consignes et directives supplémentaires	24
4.1.5	Consignes et directives cantonales	24
4.1.6	Généralités	25
4.2	Données techniques	25
4.2.1	Généralités	25
4.3	Sécurité	25
5	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	27
5.1	Production et distribution de chaleur	27
5.1.1	Appareils	27
5.1.2	Robinetterie, armatures et accessoires	35
5.1.3	Conduites	39
5.1.4	Directives spécifiques d'exécution	43
5.1.5	ISOLATION	44
5.2	Ventilation et climatisation	46
5.2.1	Caissons de monoblocs	46
5.2.2	Ventilateurs	47
5.2.3	Moteurs électriques	49
5.2.4	Filtres	49
5.2.5	Batteries	50
5.2.6	Batteries électriques	50
5.2.7	Humidificateurs	51
5.2.8	Clapets	52
5.2.9	Diffuseurs, grilles, bouches de ventilation	53
5.2.10	Grilles pare-pluie	54
5.2.11	Réseaux des gaines	54
5.2.12	Isolation des gaines	55
5.2.13	Gaines souples	56
5.2.14	Matériaux synthétiques	56
5.2.15	Clapets coupe-feu	56
5.2.16	Hottes et gaines de cuisine	56
5.2.17	Accessoires	57

5.2.18	Ventilation des abris	58
5.3	Production et distribution de froid	59
5.3.1	Groupe de production d'eau glacée	59
5.3.2	Aéro-refroidisseur de liquide	62
5.3.3	Autres appareils des circuits hydrauliques	64
5.3.4	Robinetterie, armatures et accessoires	66
5.3.5	Conduites	68
5.3.6	Directives spécifiques d'exécution	72
5.3.7	Isolations	72
5.4	Spécifications acoustiques	75
5.4.1	Bruit généré à l'intérieur par des installations CV	75
6	LIMITES DES PRESTATIONS	76
6.1	Possibilités d'accès et aménagements	76
6.2	Travaux dans le bâtiment	76
6.3	Travaux d'aération et de climatisation	77
6.4	Travaux sanitaires	77
6.5	Travaux électriques	77
6.6	Travaux d'automatisation de l'immeuble	78
6.7	Limites Appareils techniques d'aération et de climatisation (Prestations partielles ventilation/climatisation)	78
6.8	Chauffage de l'eau chaude sanitaire (Prestations partielles chauffage/froid)	78
6.9	Raccordements eau chaude, eau froide, récupération de chaleur et humidification à vapeur (Prestations partielles ventilation / climatisation)	79
7	DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS ET BASE DU PROJET	80
7.1	Base de calculs	Erreur ! Signet non défini.
7.2	Description des installations	81
7.2.1	Généralités	81
7.2.2	Chauffage	82
8	PLUS-VALUE ET MOINS-VALUE	87
8.1	Plus-value	87
8.2	Moins-value	87
9	RECAPITULATIF DE L'OFFRE	88
10	ORGANISATION DE L'ENTREPRISE	90
11	ANNEXES	95
12	METRE QUANTITATIF	96



1.1 CONDITIONS MAITRE D'OUVRAGE, ARCHITECTES

2 CONDITIONS GENERALES DE L'INGENIEUR

2.1 Généralités

En remplissant la présente soumission, l'entreprise en accepte, sans restriction, toutes les conditions et se soumet aussi bien aux lois et prescriptions officielles valables au lieu du chantier, qu'aux ordres de service et autres prescriptions éventuelles de la direction des travaux relatifs à la marche générale du chantier.

L'entrepreneur est conscient que l'entreprise ne réduira pas ses activités durant les travaux. Il sera soumis à certaines restrictions telles que:

- Possibilité d'accès réduite
- Raccordement provisoire

Le soumissionnaire doit remplir l'appel d'offres d'une manière détaillée et complète. Toutes les positions doivent être chiffrées.

Aucune modification du texte de la soumission n'est admise.

Les propositions et variantes seront accueillies avec intérêt, mais doivent être présentées séparément en annexe de l'offre.

L'offre comprendra la présente soumission remplie et signée, les plans timbrés en retour, ainsi que les annexes éventuelles.

2.1.1 Normes, prescriptions et règlements

La norme SIA 118 "Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction" et son complément, la norme SIA 380/7 est valable, pour autant qu'elle ne soit pas en contradiction avec la présente soumission, auquel cas cette dernière fait foi.

De plus, dans le même esprit, sont valables les normes SIA portant les numéros suivants :

SIA 140	Conditions spéciales pour les travaux de fumisterie
SIA 180	Isolation thermique des bâtiments
SIA 180/1	Justification de la valeur moyenne de k
SIA 180/4	Indice de dépense d'énergie
SIA 181	Protection contre le bruit dans la construction
SIA 183	Protection contre le feu dans la construction
SIA 190	Canalisations
SIA 271	Toits plats
SIA 279	Isolants thermiques, performances exigées et essais des matériaux
SIA 380/1	L'énergie dans le bâtiment, recommandation en consultation prolongée
SIA 380/2	Règles applicables aux essais déterminant la puissance calorifique des corps de chauffe
SIA 380/3	Isolation thermique des conduites, canalisations et réservoirs
SIA 380/7	Le domaine des installations du bâtiment
SIA 381/3	Les degrés-jours en Suisse
SIA 380/4	L'énergie électrique dans le bâtiment
SIA 382.1	Installations de ventilation et de climatisation – bases générales et performances requises
SIA 382.2	Bâtiment climatisés – puissance requise et besoins d'énergie

SIA V382/1	Performances techniques requises pour les installations de ventilation et de climatisation
SIA V382/2	Puissance de réfrigération à installer dans le bâtiment
SIA V382/3	Preuve des besoins pour les installations de ventilation et de climatisation
SIA 384/1	Installations de chauffage central à eau chaude
SIA 384/2	Puissance thermique à installer dans les bâtiments
SIA 384/3	Installations de chauffage dans les bâtiments – besoin en énergie
SIA 384/4	Conduits de fumée dans le chauffage des bâtiments
SIA 384/6	Sondes géothermiques
SIA 384/7	Utilisation de la chaleur de l'eau souterraine
SIA 384.201	Systèmes de chauffage dans les bâtiments – méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
SIA 385/1	Qualité de l'eau et performances des installations de régénération de l'eau dans les piscines
SIA 385/2	Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – besoins en eau chaude exigences globales et dimensionnement
SIA 385/3	Alimentation du bâtiment en eau chaude sanitaire
SIA 400	Elaboration des plans dans la construction
SIA 410	Désignation des installations du bâtiment
SIA 410/1	Désignation des installations du bâtiment
SIA 410/2	Désignation des installations du bâtiment.
SIA 2023	Ventilation des habitations
SIA 2024	Données d'utilisation des locaux pour l'énergie et les installations du bâtiment
SIA 2028	Données climatiques pour la physique du bâtiment l'énergie et les installations du bâtiment
SIA 2031	Certificat énergétique des bâtiments
SIA 2044	Bâtiments climatisés – méthode de calcul standard pour la puissance requise et les besoins d'énergie.

Les règlements communaux, cantonaux et fédéraux en vigueur au moment de l'exécution, c'est-à-dire, compte tenu des compléments et modifications intervenus depuis leur promulgation.

Code des obligations

- Prescriptions de la police du feu des cantons et éventuellement des communes
- Directives de la protection incendie éditées par l'AEAI
- Prescriptions de la police des constructions des cantons et communes
- Prescriptions relatives aux citernes des communes et cantons
- Prescriptions des services industriels
- Prescriptions relatives à la protection de l'environnement, service fédéral de la protection de l'environnement (protection de l'air, protection des eaux)
- Prescriptions relatives aux citernes du département fédéral de l'intérieur
- Prescriptions relatives à la construction d'abris antiaériens, service fédéral de la protection civile du département fédéral de justice et police
- Prescriptions relatives à la protection des travailleurs, loi fédérale sur le travail dans l'industrie, les arts et métiers et le commerce. La loi fédérale sur l'assurance maladie et accident, ainsi que sur leurs ordonnances cantonales d'application

- Prescriptions fédérales relatives à l'exécution d'installations électriques (OCF, ASE)
- Ainsi que toutes les autres normes, directives, recommandations, règles et principes disponibles pour l'exécution des travaux de ce lot (ASIT, SSIGE, SICC, SNV, KRW, CRL).

2.1.2 Exigences de qualité et exécution des installations

L'entrepreneur est tenu de respecter toutes les exigences de qualité et exécution des installations selon les demandes spécifiques du MO.

2.2 Plans et dossiers de révision

2.2.1 Plans

Les plans joints à l'envoi de la présente soumission ne servent qu'à l'établissement d'une offre détaillée, complète et précise.

Les plans de montage et d'atelier incombent à l'entrepreneur. Ils seront soumis aux architectes et ingénieurs. Chaque plan de montage ou d'atelier devra certifier que le responsable a bien tenu compte de toutes les exigences de l'architecte et qu'aucun conflit n'existe avec d'autres corps de métier. Tous les plans de montage et d'atelier devront être soumis dans un délai de façon à ce que le planning de la construction soit respecté.

Les plans de percements seront fournis par l'entrepreneur, dans les délais fixés par l'architecte: ils seront établis à partir des plans définitifs de l'ingénieur civil et des plans de montage et d'atelier approuvés en coordination étroite avec les autres corps de métier. Tous percements ne figurant pas sur ces plans et devant être réalisés après, seront à la charge de l'entrepreneur. Les plans d'exécution sont mis à disposition par l'ingénieur, au choix :

- Fichier 3D en format.Rvt
- Fichier 3D ou fichier 2D en format.Rvt ou .dwg

Les plans de montage incombent à l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir, au minimum et à ses frais et dans le cadre du planning :

- Une participation active à l'élaboration des coupes et des plans de coordination
- Les plans de montage et d'atelier
- Les données pour la coordination, les percements, socles et incorporés
- Les plans d'atelier et de montage établis sur la base des plans coordonnés
- Les plans et schémas avec l'emplacement exact des appareils
- Les indications pour l'élaboration des schémas électriques
- Les plans avec l'emplacement de tous les appareils à raccorder électriquement, pour permettre le raccordement par l'installateur électricien
- Les schémas de réglage des installations.

2.2.2 Dossiers de révision

Le dossier doit être fourni selon la directive d'étude et de réalisation du MO - XXXXX

Le dossier doit être composé des chapitres principaux ci-dessous. Le dossier est à remettre en 3 exemplaires avec un CD contenant le dossier ainsi que les plans de révision. Un dossier complet et un jeu de tirages seront fournis deux semaines avant la pré-réception pour commentaires éventuels.

1. Liste des entrepreneurs et fournisseurs
Mentionner nom, adresse et coordonnées tél., fax et adresse e-mail.
Rappel du Maître d'œuvre et des architectes.
Listes des principaux entrepreneurs.
Listing des principaux matériaux installés avec nom des fournisseurs et coordonnées.
2. Plans et schémas de principe. Les plans et schémas de principe avec mention «Révision» doivent être fournis au service technique avant la fermeture des faux-plafond. Le schéma de principe doit comporter toutes les caractéristiques techniques principales de l'installation (débit, puissance batteries), et avoir été dessiné selon les symboles schématiques en vigueur dans la profession. Ces documents devront être réalisés sur la base de la charte graphique. La charte est disponible sur demande au Maître d'Ouvrage. Pour toutes les installations, les plans et schémas nous seront remis sur CD ou DVD avec le dossier de révision au format AUTOCAD.
3. Description et fonctionnement de l'installation
Tableau récapitulatif des débits et puissances pour tous les locaux.
Fournir un descriptif complet de l'installation sous forme de texte ou de schéma logique expliquant le fonctionnement et la régulation pour toutes les fonctions (par exemple feu, gel, désenfumage, délestage, commande, programme horaire, réglage).
Pour le réglage, des diagrammes doivent indiquer les différentes valeurs de consigne des pentes par rapport à l'extérieur, les séquences de cascade, etc.
4. Directives du service d'entretien
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
Feuilles spécifiques à un matériel particulier.
Titre : XXX
Page: XXX
Doc. No. : XXX
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'installation à débit variable.
Protocole d'essai des appareils.
La réception des travaux se fera conformément aux formulaires SIA 1029
6. Spécifications des appareils
Documentation technique du matériel.
Documentation de maintenance et d'exploitation du matériel
Liste de pièces détachées.
7. Liste des plans et schémas
La liste doit spécifier :

- Le N° du plan ou du schéma.
 - Le nom avec indication du niveau et de la zone concernée.
 - L'indice et la date de la dernière mise à jour.
 - Les visas du dessinateur et de la personne chargée de la révision
8. Prospectus des appareils dans ce chapitre, tous les documents techniques concernant les matériels particuliers doivent être fournis pour la bonne compréhension des installations.
9. Divers
- Dans ce chapitre seront intégrés les documents non spécifiés ci-dessus comme par exemple les protocoles d'essai d'étanchéité des réseaux
- Fournir tous les documents exigés pour la demande d'autorisation officielle d'exploitation (en double exemplaire)
 - Déclaration de conformité du fabricant
 - Instruction de service avec informations concernant le coefficient d'usure et les contrôles périodiques
 - Dessin de la construction
 - Liste des matériaux avec indications concernant les certificats matériaux et leurs fournisseurs
 - Copie du certificat d'examen CE de type respectivement du certificat de la conception
 - Copie du certificat de conformité CE respectivement du certificat du système de qualité

2.3 Prix

2.3.1 Généralités

L'offre, même si elle comporte du matériel en provenance de l'étranger, demeure valable pendant 90 jours dès sa date de remise.

Aucune indemnité ne sera versée pour les offres retenues ou non.

Les prix s'entendent tous frais, assurances, risques, etc. compris pour des installations entièrement terminées, essayées et réglées définitivement, en présence de l'ingénieur, prêtes à fonctionner d'une façon continue et rendues dans un état impeccable ; les installations seront pourvues non seulement du matériel décrit, mais aussi de celui nécessaire à un fonctionnement parfait et économique. Les installations seront exécutées dans toutes les règles de l'art, avec du matériel et des matériaux de la meilleure qualité.

L'entrepreneur ne pourra pas se prévaloir de difficultés qu'il rencontrerait dans l'exécution de son contrat, ni d'avoir à travailler éventuellement d'une façon discontinue.

Aucune augmentation sur le prix des fournitures ne sera admise.

Les hausses officielles de salaires ne seront acceptées que dans la mesure où l'entreprise a souscrit à tous ses engagements et a exécuté ses travaux avec toute la diligence requise, aucun retard n'étant constaté. Le décompte des hausses de main-d'œuvre sera présenté au moins mensuellement à la direction des travaux, le détail des heures étant donné.

Les fournitures et l'outillage seront livrés franco à leur emplacement d'utilisation, emballage compris.

Le soumissionnaire doit tenir compte dans ses prix, de tous les frais d'échafaudage nécessaires à l'exécution de ses travaux, ceci quelle que soit la hauteur des locaux, à la seule exception des échafaudages dans les gaines techniques verticales.

Les conditions de paiement sont précisées par l'architecte au chapitre premier, ou dans la norme SIA 118. Elles seront confirmées lors de l'établissement du contrat d'entreprise.

Le "compte prorata" sera établi conformément aux conditions générales.

La direction des travaux se réserve le droit de demander en tout temps des analyses de prix.

2.3.2 Bases pour l'établissement de l'offre **Conditions de paiement et variation des prix**

Les offres doivent être conformes à toutes les normes et prescriptions en vigueur, ainsi qu'aux indications du présent cahier des charges.

Seules les offres conformes à la soumission établie par l'ingénieur conseil, accompagnées de tous les documents et renseignements demandés seront prises en considération.

Les prescriptions, remarques et suggestions, ainsi que les notices techniques éventuelles doivent être jointes séparément à l'offre.

Les conditions de vente, de livraison ou toutes autres réserves de l'entrepreneur ne sont pas valables.

Remarque importante :

Le soumissionnaire est tenu de contrôler soigneusement le descriptif, ainsi que les quantités apparaissant dans le métré, ou portées sur les plans et de faire part à l'ingénieur de toute imprécision du texte, omissions ou remarques qu'il pourrait être porté à formuler sur le cahier des charges, ceci avant la rentrée de l'offre.

Le cas échéant, il sera considéré que l'entrepreneur accepte les conditions de la soumission et de ce fait, aucune revendication ne sera prise en considération par le maître de l'ouvrage et par son représentant après la remise de l'offre.

Les prix indiqués dans l'offre sont calculés sur la base des salaires et matériels de ce jour.

Les prix unitaires indiqués dans le cahier de soumission resteront valables et en vigueur sans changement pendant deux années depuis la commande écrite du maître de l'ouvrage, si aucune dérogation à cet article n'est formulée au contrat.

L'entrepreneur est tenu d'indiquer les prix unitaires. Leur absence entraînera l'élimination de l'offre.

2.3.3 Prix unitaires

Les prix unitaires s'entendent pour des installations ou des livraisons sur place et prêtes à être utilisées.

Tous les frais généraux inhérents aux travaux à exécuter, aux prestations à fournir et aux devoirs suivants de l'entrepreneur sont à comprendre dans les prix unitaires, notamment:

- a) Toute assurance pour le matériel livré par elle, mais non encore monté, ainsi que pour son outillage

- b) Les plans d'exécution et d'ateliers coordonnés
- c) Le coût du magasinage dans ses ateliers
- d) Les modifications et les adjonctions aux plans et schémas d'exécution, ainsi que les corrections des plans de montage et d'atelier qui seront remis au Maître de l'ouvrage
- e) L'établissement des rapports hebdomadaires sur l'avancement des travaux pendant la durée de ceux-ci
- f) L'exécution de tous les travaux non décrits en détail dans les diverses positions de la soumission, mais qui sont nécessaires au bon fonctionnement des installations
- g) La présentation d'échantillons, s'ils sont requis par le maître de l'ouvrage ou la direction des travaux
- h) Tous les frais de déplacement de son personnel
- i) Tous les déménagements des locaux d'entreprises et des stocks demandés par la direction des travaux, pendant toute la durée du chantier
- j) La désignation claire et durable des bornes et des câbles
- k) Les métrés (si adjudication est non forfaitaire), les contrôles, la mise en service, l'établissement d'un cahier d'instruction de service en français, ainsi que la formation du personnel du service d'entretien, lors de la remise de chaque installation
- l) Les documents nécessaires pour la procédure de validation
- m) La participation aux séances de coordination et l'élaboration des plans coordonnés

2.3.4 Obligations de l'entrepreneur

L'entrepreneur est tenu de rendre la direction des travaux attentive aux dangers qu'il pourrait constater au cours de l'exécution de ses travaux. Dans tous les cas et sans aucune exception, les normes de sécurité en vigueur sur le chantier seront appliquées. Il signale également à la direction des travaux les inexactitudes qu'il pourrait relever. S'il néglige de le faire, sa responsabilité est engagée.

L'entrepreneur doit exécuter l'installation selon la conception de l'ingénieur. Il garantit le fonctionnement, la puissance et la qualité. Le montage s'effectue selon les règles de l'art.

L'entrepreneur vérifie les plans et les documents transmis. Les dimensions sont à vérifier par calcul. En cas de modification ou changement, l'entrepreneur est tenu d'adapter le calcul à la nouvelle situation.

L'entrepreneur est tenu de soumettre à l'approbation de l'ingénieur tous les plans de montage, avant que les travaux en atelier et sur le chantier ne soient entrepris.

Les examens et contrôles qui sont faits par le maître de l'ouvrage et ses requérants durant l'exécution des travaux ne déchargent pas le fournisseur de sa responsabilité.

L'entrepreneur aura en permanence sur le site un bureau de planification et une direction des travaux.

2.3.5 Adjudication

Les travaux seront adjugés, sauf si indication contraire, suivant le forfait ou prix global SIA. Conformément aux articles 40 et 41 de la norme SIA 118, le prix convenu est ferme, indépendant des quantités. Les travaux au mètre seront l'exception.

Dans le cas d'une adjudication au mètre, les travaux seront facturés sur la base des prix unitaires de la présente soumission, déduction faite du rabais d'adjudication. Les raccords et fixations figurant en % dans la soumission seront facturés sur la base du tarif en vigueur, déduction faite du rabais d'adjudication.

Le Maître de l'ouvrage se réserve la liberté d'adjuger, suivant l'importance de ses travaux, en un ou plusieurs lots (norme SIA 117).

Il est entièrement libre dans le choix de ou des adjudicataires.

Les sous-traitants éventuels doivent être annoncés au moment de la soumission et agréés par le Maître de l'ouvrage.

2.3.6 Modifications aux travaux, devis complémentaires et travaux en régie

1. Généralités

La Direction des travaux se réserve le droit d'apporter des modifications, soit aux installations, soit au mode d'exécution de tout ou partie de ces installations.

Dans ce cas, l'adjudicataire établira, sans retard, sur la base des prix unitaires de l'offre, un devis correctif détaillé à faire approuver par la direction des travaux.

L'entrepreneur ne pourra réclamer aucune indemnité pour la non-exécution de travaux prévus dans la soumission.

Seuls les travaux en régie expressément commandés et contrôlés par l'architecte ou l'ingénieur seront reconnus.

2. Changement de prestations

Le maître de l'ouvrage se réserve en tout temps le droit de modifier, supprimer, acquérir directement ou faire effectuer en régie certaines positions de la soumission, sans que l'entreprise puisse se prévaloir d'une indemnité quelconque à ce sujet.

3. Devis complémentaires

Des ouvrages nouveaux qui, au cours des travaux, se révéleraient utiles à l'économie de l'installation, seront devisés par écrit, en temps voulu, et ne seront mis en œuvre qu'avec l'accord écrit de la direction des travaux.

Ces devis complémentaires seront calculés sur les mêmes bases que l'offre principale, ou à défaut, selon les tarifs en vigueur : ASCV (chauffage), ASMFA ou groupement des maîtres ferblantiers et appareilleurs de la Suisse romande (sanitaire), USIE (électricité).

4. Sous-traitants

Le soumissionnaire est tenu d'informer le maître de l'ouvrage de la nature des travaux sous-traités. Il indiquera avec précision leur montant, ainsi que les noms, raisons sociales et adresses du ou des sous-traitants. Cette liste est à soumettre pour approbation.

Toute sous-traitance non autorisée par la direction des travaux est interdite.

L'accès au chantier est interdit à tous tiers, entrepreneurs, fournisseurs, artisans, ainsi qu'à leurs collaborateurs et employés qui ne seraient pas légitimés au préalable auprès de la direction des travaux. La direction des travaux se réserve de contester toute demande de paiement en corrélation avec des travaux ou fournitures effectués par un tiers non autorisé.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de contrôler en tout temps que l'entrepreneur aura rémunéré ses sous-traitants pour les prestations effectuées sur le chantier.

5. Travaux imprévus

Pour les travaux faisant l'objet de la présente soumission, aucune régie ne sera admise. Si des changements ou travaux supplémentaires sont commandés, ils feront l'objet d'une offre et d'une commande écrite, avant le début de ces travaux.

2.4 Marche des travaux

Avant de commencer son travail, l'entrepreneur devra s'assurer sur place de l'exactitude des côtes et indications des plans et des possibilités de la suivre dans l'exécution. Faute par lui d'aviser la direction travaux d'une erreur, il restera exclusivement responsable des conséquences.

L'adjudicataire est tenu de demander par écrit et à temps les instructions nécessaires à la bonne marche des travaux. Il reste donc seul responsable d'un éventuel retard ou d'une exécution qui serait contraire aux intentions de la direction des travaux.

L'entrepreneur est responsable du parfait entretien de ses ouvrages, en toutes circonstances et jusqu'à la réception de l'installation.

L'adjudicataire assurera une parfaite liaison avec les autres entrepreneurs, afin qu'aucun retard dans les travaux des autres corps de métier ne puisse lui être attribué.

2.5 Montage

Le transport du matériel jusqu'au lieu de montage est sous la responsabilité du mandataire.

La livraison par camion doit être annoncée à la Direction des travaux, respectivement coordonnée avec la Direction des Travaux.

Toutes les machines nécessaires et aides diverses comme hélicoptère, grue à pneus etc. doivent être comprises dans le prix forfaitaire.

Tous les matériaux doivent être livrés franc de port jusqu'au chantier des travaux.

Tous les éléments installés doivent être conformes aux prescriptions des normes contre le bruit et au niveau sonore du lieu de leur installation.

Toutes les parties d'installation, pouvant amener une perte d'énergie, doivent être isolées conformément au règlement.

Tous les éléments installés doivent être conformes aux prescriptions des normes contre le feu.

Les canaux dans les murs et les plafonds doivent être isolés avec une isolation minimum de 30mm (tapis de fibre minérale).

Tous les endroits où les éléments traversent des parois (murs, toiture, plafonds...) doivent être isolés et protégés selon les règles de l'art. Les conduites et les gaines sont à protéger avec un fourreau de passage de dalles/murs.

Les moteurs et les éléments vibrants doivent être fixés de façon que les vibrations ne se transmettent pas.

Toutes les mesures possibles doivent être prises pour isoler les installations (par exemple par la pose d'un silencieux etc.).

Pour éviter la transmission du bruit, les travaux d'isolation doivent être exécutés avec un soin particulier. Tous les tuyaux doivent être isolés (également dans les traversées des parois).

L'entrepreneur vérifie la conformité du niveau sonore avec des instruments de mesure.

Toutes les installations doivent être protégées contre la corrosion. Les éventuels dommages lors du montage doivent être réparés (repeindre, etc.)

Les fixations des éléments doivent aussi tenir compte des vibrations et de l'expansion thermique.

Tous les filtres et autres éléments se trouvant dans les systèmes d'eau et dans les installations de ventilation doivent être ouverts et nettoyés avant la remise de l'installation au Maître d'Ouvrage. Les filtres de rechange doivent être montés gratuitement.

Tous les tuyaux et canaux ouverts doivent être soigneusement fermés, durant la durée des travaux, pour éviter la salissure.

Les appareils, armatures, instruments et autres doivent être protégés par le mandataire, contre les dommages pendant le montage respectivement jusqu'à la fin des travaux.

En outre, il faudra protéger par des mesures appropriées toutes les parties d'installation contre la salissure, les dommages, les dégâts dus à un arrêt (temps entre le montage et la remise) et l'influence du temps. Une rémunération spéciale pour les cas cités ci-dessus n'aura pas lieu.

Tous les objets, armatures, groupes électrogènes, pompes, moteurs, organes de régulation et autres appareils doivent avant le montage être stockés soigneusement. Le commettant ne sera pas tenu responsable pour la destruction ou la casse éventuelle des appareils cités ci-dessus.

Toutes les canalisations et tuyaux doivent être caractérisés avec des flèches de couleur autocollantes.

Toutes les parties d'installations comme les centrales, les canalisations, les ventilateurs, les armatures, les pompes, les instruments de régulation, de contrôle et de commande etc. doivent être caractérisées selon les données des schémas, avec des écriteaux de désignation, désignation des appareils et numérotation des appareils.

L'entrepreneur coordonne et surveille le travail de l'électricien, entre autre le raccordement électrique des éléments tels que pompes, moteurs et vannes etc. le concernant.

Tous les thermostats du chauffage doivent être limités selon les données de l'ingénieur spécialisé, respectivement du Maître d'Ouvrage.

2.6 Travaux annexes

En complément des prestations normalement assurées par les autres maîtres d'état, qui sont décrites dans la norme SIA 118, le Maître d'Ouvrage prendra à sa charge les prestations des autres maîtres d'état.



2.7 Approbation des fournitures

Dans un délai d'un mois après l'adjudication, l'approbation du matériel et des appareils devra être requise par l'adjudicataire. Cette approbation ne sera donnée qu'après la remise par l'adjudicataire de toutes les caractéristiques techniques sous forme de tables, graphiques et échantillons.

2.8 Garanties

La durée de la garantie des installations sera conforme aux normes SIA citées sous paragraphe 6.1.

Les valeurs techniques particulières à garantir sont précisées dans la présente soumission.

2.9 Décompte final

Le décompte définitif des travaux sera établi en quatre exemplaires et remis à l'architecte, au plus tard deux mois après la réception provisoire.

2.10 Rendez-vous de chantier

Une personne qualifiée et pouvant engager l'entreprise sera présente à chaque rendez-vous de chantier et à chaque séance de coordination.

2.11 Instruction du personnel

L'adjudicataire prendra ses dispositions pour assurer l'instruction du personnel du Maître de l'ouvrage afin d'assurer un fonctionnement parfait des installations.

2.12 Formule d'engagement

L'entreprise confirme par la remise de l'offre avoir pris connaissance de toutes les indications et directives de base propres à l'objet. Elle confirme également qu'elle s'est documentée suffisamment en ce qui concerne l'emplacement du bâtiment, la nature et l'étendue des travaux à effectuer sur le site. Elle s'engage à exécuter tous les travaux selon les règles de l'art, même ceux décrits de façon non exhaustive dans le répertoire des prestations, en respectant les règlements, prescriptions, directives et recommandations des associations professionnelles concernées.

L'entreprise confirme également d'avoir pris connaissance des lieux et de suivre les instructions de la Direction des Travaux, concernant l'exploitation du bâtiment pendant les travaux et elle s'engage à les respecter strictement.

En remettant l'offre, l'entreprise reconnaît avoir eu connaissance des faits essentiels et des conditions lui permettant de définir les modalités d'élaboration et d'exécution et d'en avoir tenu compte.

L'entrepreneur confirme en outre être d'accord sans réserve avec l'ensemble des conditions régissant cette soumission.

L'entrepreneur

Lu et approuvé

Lieu et date: _____

Timbre et signature : _____

2.13 Bases de calcul

Les documents de planification décrits ci-après constituent les bases de calcul du projet. En cas de modifications ou de compléments apportés au projet après la phase de soumission (phase 3, TL 7, selon SIA - OLH 108/1984), l'entrepreneur doit contrôler la situation et signaler par écrit les éventuelles contradictions, difficultés ou suppléments de coût qui en résultent.

Des propositions constructives visant à résoudre les incohérences survenues doivent être présentées au Maître d'ouvrage.

Les plans du projet sont à consulter auprès du bureau d'ingénieurs.

2.14 Récapitulatif des plans

La soumission se compose des documents / plans suivants :

Désignation	Numéro	Index	Echelle	Date
Vue 3D de l'installation	200-08	1	-	03.06.2025
Schéma de production de chaleur	600-01	1	-	03.06.2025
Synoptique de distribution de ch. de sol	600-03	1	-	03.06.2025

Y compris les ensembles de schémas de principe hydraulique et aéraulique spécifiques à cette réalisation.

- Schéma de production de chaleur
- Synoptique de distribution hydraulique
- Schéma aéraulique

3 CONDITIONS SPECIALES INSTALLATIONS

L'entrepreneur s'engage à exécuter les travaux faisant l'objet de la présente soumission aux conditions énumérées ci-après :

Ordre de priorité des documents pour le présent cahier des charges :

1. Conditions générales du Maître de l'ouvrage
2. Conditions générales de l'architecte
3. Conditions particulières du bureau technique (chapitre 5)
4. Série de prix
5. Plans (à disposition au bureau technique pour consultation)
6. Norme SIA 118 « conditions générales pour l'exécution des travaux de construction »
7. Autres normes SIA, en particulier la norme 118/380, « conditions générales relatives aux installations du bâtiment »
8. Lois et ordonnances fédérales, cantonales et communales concernant les installations électriques
9. Normes et ordonnances de l'association Suisse des électriciens (NIBT + OIBT), et celles du distributeur d'énergie (PDIE)
10. Prescriptions ou recommandations Swisscom, Suva et AEAI
11. Ordres de services, renseignements écrits et prescriptions présentés en cours d'exécution par la DT.

3.1 Langue officielle

Pour tous documents écrits et relations de chantier, la langue officielle est le français.

3.2 Offre de l'entrepreneur

L'entrepreneur ne peut apporter ni complément ni modification à la série de prix. Toutes remarques, propositions, variantes et compléments doivent être présentés en annexe à l'offre.

Les frais qu'entraînent les installations de chantier propres à l'entrepreneur ainsi que l'outillage doivent être compris dans les prix unitaires.

Le dépôt de l'offre implique que l'entrepreneur accepte les conditions de l'appel d'offres, pour autant qu'il ne mentionne aucune réserve à ce sujet dans ses remarques, compléments ou propositions. Il atteste avoir fixé ses prix sur la base des documents de soumission clairs, et avoir tenu compte des conditions locales particulières ou qui pouvaient être reconnues par une visite des lieux.

Aucune indemnité aux soumissionnaires pour l'établissement des offres.

3.3 Adjudication

Le MO se réserve l'entière liberté dans le choix de l'adjudicataire, il n'est pas lié par l'offre la plus basse et n'a pas à justifier le motif de son choix. Si aucune offre ne lui donne satisfaction, il se réserve le droit de s'adresser à d'autres entrepreneurs.

Le MO se réserve le droit d'apporter toutes modifications qu'il juge utiles dans l'exécution des travaux.

Pour une éventuelle adjudication à forfait, le BT met à disposition de l'entrepreneur pour consultation dans les locaux du BT, les documents, plans, schémas, etc. ayant permis

l'établissement de la soumission. Par l'acceptation d'un contrat forfaitaire, l'entrepreneur assume seul l'entière responsabilité financière de l'exécution de l'ouvrage.

3.4 Obligations des parties

Tous documents, instructions et propositions concernant l'élaboration du projet et de l'exécution des travaux, que se remettent le MO, l'entrepreneur ou les mandataires, ne peuvent être utilisés par leur destinataire à d'autres fins que celles prévues par leur émetteur. Il n'est pas possible à celui qui les a reçus de les utiliser pour d'autres besoins ou pour les transmettre à des tiers non autorisés.

L'ensemble du matériel proposé par l'entreprise fera l'objet d'une fiche d'approbation de matériel validée par l'ensemble des parties.

3.5 Devoir d'avis de l'entrepreneur

L'entrepreneur a l'obligation d'aviser par écrit et sans délai la DT de toute circonstance qui pourrait compromettre l'exécution de l'ouvrage dans les délais et selon les formes prévues. Celui qui néglige ce devoir devra en supporter les conséquences qui en découlent, à moins qu'il ne s'agisse de circonstance dont il est prouvé que la DT pouvait avoir eu connaissance.

L'entrepreneur qui, lors de l'exécution, constate que les instructions reçues sont erronées ou qu'elles lui imposent des responsabilités qu'il estime ne pas pouvoir assurer, doit en informer par écrit la DT et la rendre attentive aux conséquences pouvant en résulter.

Lorsqu'un entrepreneur constate que le travail exécuté par un autre corps d'état présente des défauts ou est sujet à des retards qui pourraient gêner l'exécution de son propre travail, il en avise à temps et par écrit la DT. S'il omet de le faire, il supporte les conséquences qui en découlent.

3.6 Fourniture de matériaux

En cas de fourniture directe par le MO (lustrerie, appareils divers, ...) l'entrepreneur est responsable de la gestion de ces articles (réception, retour, stock, décompte, ...).

En cas de fournitures ou produits imposés par le MO, l'entrepreneur doit avertir par écrit la DT s'il estime ne pas pouvoir répondre de leur qualité.

3.7 Travaux en régie

Les travaux en régie, non prévus dans le contrat, ne peuvent être exécutés qu'avec l'accord de la DT. L'entrepreneur peut exécuter en régie uniquement les travaux urgents indispensables pour prévenir un danger ou un dommage, sans attendre l'ordre de la DT. Il en informe la DT sans attendre.

Les heures mentionnées en soumission ne sont pas acquises, mais devront faire l'objet de bon de travail à faire signer à la DT.

Seules les heures des installations provisoires qui ne sont pas prévues en soumission, telles qu'alimentation provisoire d'ascenseurs, pompes, etc. pourront être facturées en régie. Le matériel utilisé pour ces installations sera à insérer dans un poste bien précis de la facture finale.

3.8 Travaux imprévus

Pour tous les travaux faisant l'objet du présent cahier des charges, aucune régie ne sera admise. En cas de commande de travaux complémentaires ou changements, l'entrepreneur présentera une offre complémentaire écrite avant le début de ces travaux.

3.9 Stock / Variation de prix

Dès l'adjudication des travaux, l'entrepreneur s'assurera tout le matériel nécessaire à l'exécution. Il ne sera accepté aucune augmentation de prix pour les matériaux.

En cas de variation de prix, les articles 64 à 68 de la norme SIA 118 sont applicables sauf indications contraires mentionnées dans le contrat.

3.10 Echantillons / Essais

L'entrepreneur met à disposition des échantillons gratuitement, ainsi que leur mise en place, pour que la DT puisse vérifier que la qualité esthétique des matériaux corresponde bien aux exigences du contrat.

3.11 Frais

Les frais de panneau de chantier, d'installation provisoire d'eau, de gaz, d'électricité, de remise en état des dégâts dont les auteurs restent inconnus, sont à la charge des entrepreneurs, au prorata du montant de leurs factures.

3.12 Métrés des travaux

La DT et l'entrepreneur procèdent régulièrement ensemble aux relevés des installations, au plus juste, si possible dans les 30 jours. Lorsque des lignes emprunteront des tracés sinueux sans raison valable, elles seront métrées selon le tracé le plus direct. L'entrepreneur met à disposition le personnel et les instruments nécessaires au métré. Les modalités sont fixées par les articles 141, 142 et 143 de la norme SIA 118.

3.13 Paiements / Acomptes

Les modalités de paiement des acomptes seront définies par le contrat.

3.14 Décompte final

L'entrepreneur présente le décompte final à la DT 2 mois au plus tard après la réception de l'ouvrage. Sauf indications contraires dans le contrat, le décompte est établi sous la forme usuelle selon la même structure que la soumission et remis en 2 exemplaires.

Lorsque, malgré un rappel, l'entrepreneur néglige de présenter le décompte selon les formes prescrites, la DT peut l'établir aux frais de l'entrepreneur. Le montant que représente le travail de la DT pour l'établissement de ce décompte, sera facturé à l'entrepreneur et déduit du montant final. Les modalités sont fixées par les articles 153 et 156 de la norme SIA 118.

Si les valeurs proposées sont incorrectes, elles sont corrigées de manière manuscrite par la DT et envoyées au MO ou son représentant telles quelles. Une copie corrigée est envoyée à l'entreprise.

La transmission des demandes d'acompte et factures finales à la DT par courriel n'est pas acceptée.

3.15 Garantie

Le délai de garantie commence à courir à partir du jour de la réception de l'ouvrage, pour une durée de 2 ans.

Avant la réception, l'entrepreneur sera responsable de la bonne marche de l'ensemble de l'installation.

Après la réception, la surveillance sera assurée par le personnel d'exploitation désigné par le MO. L'entrepreneur devra toutefois effectuer les retouches éventuelles, réglages et/ou corrections mentionnés dans le procès-verbal de réception.

3.16 Contrôle des installations / Avis d'achèvement

L'entrepreneur est entièrement responsable du contrôle de qualité des installations, il est tenu de procéder aux contrôles de toutes ses installations conformément à la réglementation. Une personne «homme de métier» appartenant à l'entreprise sera responsable de ces contrôles.

L'entrepreneur est tenu d'aviser par écrit la DT de l'achèvement de l'ouvrage.

Après la mise en service de la totalité des installations et équipements, l'entrepreneur procédera à des mesures en conditions réelle d'exploitation du bâtiment. Un protocole de mesures effectuées sera à remettre à la DT. Cette prestation est incluse dans les prix unitaires.

L'entreprise doit présenter un projet de dossier de révision deux semaines avant la date de réception des travaux.

La DT se réserve le droit de ne pas exécuter la réception de l'ouvrage sans la présence de ce document.

3.17 Archives

L'entrepreneur s'engage à remettre à la DT, 2 mois au plus tard après la réception de l'ouvrage, tous les plans de chantier conformes à l'exécution définitive, ainsi que toutes les indications nécessaires à l'établissement du dossier de révision et d'exploitation, soit :

- Plans et schémas de principe
- Schémas
- Documentations en français

3.18 Délai d'exécution

La DT fixera un programme général de travail. L'entrepreneur s'engage à exécuter les travaux dans un délai qui lui sera fixé lors de l'adjudication. Il commencera les travaux dès que l'ordre lui en sera donné. Il sera rendu responsable des conséquences dues aux retards non motivés.

3.19 Retour des offres

L'entreprise retournera 1 exemplaire papier signé et 1 support informatique (CD)

Le support informatique remis fait foi. Si le transfert ne correspond pas au descriptif de la soumission originale ainsi qu'au prix figurant dans l'exemplaire papier du soumissionnaire, ce dernier en sera averti par écrit. Il aura un délai de 3 jours pour corriger

3.20 Conditions particulières d'exécution

Percements



Aucun percement ou gainage ne peut être exécuté dans les murs porteurs, dalles, sommiers, piliers béton, sans l'accord préalable de la DT.

Rhabillages

Les rhabillages ne sont pas inclus dans les prix des percements et gaines.

Taxe anticipée de recyclage

En cas de fourniture ou démontage de sources lumineuses, la TAR doit être incluse dans les prix unitaires du matériel. La TAR ne doit pas être soumise aux rabais et/ou escompte et figurer de manière spécifique dans la récapitulation finale.

Stockage

En règle générale, les locaux de stockage ne sont pas dus aux adjudicataires. En cas de mise à disposition par le MO d'un local, tout déplacement de ce dernier durant les travaux n'engendrera aucune facturation ou régie de l'adjudicataire.

3.21 Conditions techniques

L'entrepreneur déclare appliquer les conventions collectives en vigueur, payer ses charges sociales et être inscrit au registre du commerce.

Il reconnaît, par sa signature, avoir pris connaissance et accepter les conditions ci-avant, certifie ne pas avoir modifié le cahier des charges et s'engage à exécuter les travaux du présent cahier des charges aux conditions et prix indiqués.

Lieu et date :

Timbre et signature de l'entrepreneur :

Documents à fournir avec la soumission :

- Extrait du registre du commerce
- Attestation de paiement des charges sociales AVS, AI, APG
- Attestation de paiement de prime d'assurance RC
- Référence d'objets similaires réalisés

4 BASES DU PROJET

4.1 Normes et lois

4.1.1 Normes – SIA

- 108 Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs mécaniciens et électriciens, ainsi que des ingénieurs spécialisés dans les installations du bâtiment.
- 118 Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction (Réédition 1991 avec modifications terminologiques).
- 118/380 Conditions générales pour le domaine des installations du bâtiment.
- 180 Isolation thermique et protection contre l'humidité dans les bâtiments.
- 181 Protection contre le bruit dans le bâtiment.
- 183 Protection contre l'incendie, recommandation de 1989.
- 190 Canalisations.
- 190/203 Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement. SN EN 1610.
- 380/1 L'énergie thermique dans le bâtiment.
- 380/3 Isolation thermique des conduites, canalisations et réservoirs du bâtiment.
- 380/4 L'énergie électrique dans le bâtiment.
- 380/7 Technique du bâtiment - Complément à la norme 118, norme (1985).
- 381/2 Données climatiques relatives à la recommandation SIA 380/1.
- 381/3 Les degrés-jours en Suisse.
- 382/1 Installations de ventilation et de climatisation - Bases générales et performances requises.
- V382/1 Exigences techniques des installations de ventilation.
- V382/2 Puissance de réfrigération à installer dans le bâtiment.
- 382/102 Ventilation des bâtiments - Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installées. SN EN 12599.
- 384/1 Installations de chauffage dans les bâtiments - Bases générales et performances requises.
- 384/3 Installations de chauffage dans les bâtiments – besoins en énergie
- 384/6 Sondes géothermiques.
- 384/7 Utilisation de la chaleur de l'eau souterraine
- 384/201 Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base.
- 384/501 Radiateurs et convecteurs - Partie 1: Spécifications et exigences techniques. SN EN 422-1.
- 385/1 Eau et installations de régénération de l'eau dans les piscines publiques.
- 385/2 Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement
- 385/3 Alimentation du bâtiment en eau chaude sanitaire.
- 410 Désignation des installations du bâtiment - Signes conventionnels (1986).
- 410/1/2 Désignation des installations du bâtiment - Plans, installations en place, évidements (1981).
- 430 Gestion des déchets de chantier.
- 2023 Ventilation des habitations
- 2024 Cahier technique SIA

- 2028 Données climatiques pour la physique du bâtiment, l'énergie et les installations du bâtiment
- 2031 Certificat énergétique des bâtiments
- 2044 Bâtiments climatisés – méthode de calcul standard pour la puissance requise et les besoins d'énergie

4.1.2 Documentations SIA

- 80 L'énergie dans le bâtiment - Rapport complémentaire (1985)
- 97 Données climatiques pour la technique énergétique (1985)

4.1.3 Directives - SICC

(Société suisse des ingénieurs en technique du bâtiment)

- 77 - 1 Unités et symboles pour le chauffage et la ventilation (recommandation)
- 79 – 1 Circuits hydrauliques dans les installations de chauffage, ventilation et climatisation
- 80 - 3 Domaines d'utilisation des différents systèmes d'extraction d'air
- 80 - 4 Maintenance des installations techniques
- 91 - 1 Ventilation et aération des chaufferies
- 96-1 Installation de ventilation pour garage collectif
- 99-3F Installation de chauffage et de ventilation des hôpitaux
- 2004-1F Installation aérauliques dans les piscines couvertes
- VA102-01 Installations aérauliques dans l'industrie hôtelière
- VA104-02 Exigence d'hygiène dans les appareils et installations aérauliques. Méthodes de mesure et analyses lors des contrôles et des inspections sanitaires
- VA105-01 Ventilation et climatisation pour des locaux utilisés à des fins médicales
- BT102-01 Qualité de l'eau dans les installations techniques du bâtiment

4.1.4 Consignes et directives supplémentaires

- Clima-Suisse Lois (Association suisse des entreprises de chauffage et ventilation)
- SNV Normes (Association Suisse de Normalisation)
- SVDB Directives (Association Suisse de Contrôle des installations sous Pression)
- AST Directives (Association Suisse de fournisseurs de Tuyaux en fonte)
- DIN Normes (Organisme allemand de Normalisation)
- ORRChim RS 814.81 Réglementation sur les fluides frigorigènes dans les machines frigorifiques stationnaires
- MOPEC valide en cours
- ACLabélisation Minergie – P – Eco si le bâtiment à l'objectif d'une labellisation
- Labélisation HPE ou THPE pour le canton de Genève

4.1.5 Consignes et directives cantonales

- AEAI Association des Etablissements cantonaux d'Assurance Maladie (AEAI), Directive de protection incendie pour les installations aérauliques et autres éditions en cours.
- ECA Etablissement Cantonal d'Assurance des Bâtiments – Dispositions générales en matière de sécurité incendie.
- Ordonnance sur la Protection de l'air (Opair).
- Office pour l'énergie et les installations techniques.

Ordonnance sur les mesures en faveur de l'utilisation rationnelle de l'énergie (EnGV).

4.1.6 Généralités

En plus des normes citées précédemment, l'ensemble des directives suivantes relatives aux offices communaux, cantonaux et fédéraux doivent être respectées. Par exemple :

DFI	Dpt. Fédéral de l'Intérieur: limitation d'émissions dans les installations de chauffage
OFIAMT	Office Fédéral de l'Industrie, des Arts et Métiers et du Travail
OCIAMT	Office Cantonal de l'Industrie, des Arts et Métiers et du Travail
SUVA	Caisse Nationale suisse d'Assurance en cas d'accident
OFEFP	Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage

4.2 Données techniques

4.2.1 Généralités

4.3 Sécurité

Le «Cahier des charges hygiène et sécurité», émis par le Département des constructions et des technologies de l'information de la République et Canton de Genève, est prioritairement à appliquer. (Fait partie du cahier de soumission).

Le cahier « hygiène et mesures de protection lors de travaux en milieux hospitaliers », est également à appliquer strictement.

Pour rappel, les règles suivantes sont à respecter obligatoirement pour tous les intervenants sur le site :

- Port du casque obligatoire.
- Utilisation de chaussures de sécurité.
- Port du gilet de sécurité durant toute la phase de gros-œuvre.
- Utilisation des équipements de protection conformes aux prescriptions de la SUVA lors du maniement d'appareils, engins spéciaux.
- Utilisation d'échafaudages, ponts mobiles selon les prescriptions.
- Port du harnais lors de travaux en hauteur ou en bord de trémie.
- Toute consommation de boissons alcoolisées, stupéfiants, etc., est strictement interdite.
- Interdiction de fumer à l'intérieur des bâtiments.

Toute personne qui ne se conformera pas à ces règles sera renvoyée du chantier sur le champ.

Pour la propreté et l'hygiène, les règles suivantes sont à respecter :

- La prise de repas et de boissons devra se faire hors des zones en travaux pour toute la durée du chantier.
- Les déchets, détritres doivent être évacués quotidiennement.
- Protection des engins utilisant du mazout ou autres contre toute fuite pouvant souiller le sol.
- Evacuer tous les déchets selon l'OTD.



- Evacuer les bidons contenant des solvants, peinture, etc., et autres déchets, selon les prescriptions en vigueur.
- Interdiction de brûler du bois, isolant et autres déchets sur le site.

L'entreprise désigne une personne de compétence responsable de la protection des personnes, du respect des règles générales de sécurité et des directives de la SUVA relatives à la sécurité sur le lieu de travail. Cette personne est chargée de contrôler avant l'ouverture du chantier les mesures préventives en matière de sécurité présentes sur le lieu du montage (par exemple, la proximité des extincteurs lors des travaux de soudage, l'extinction du commutateur principal lors des travaux sur les installations électriques...).

Il explique aux monteurs la conduite à suivre en cas de danger, par exemple les situations d'évacuation, les lieux de rassemblement, les sorties de secours, etc. et s'assure que les numéros d'appel d'urgence soient bien repérables sur le chantier.

En cas de travaux dans une conduite, sur un échafaudage ou sur un toit, il est responsable de la mise en place de protections contre les chutes. D'autre part, il indique aux monteurs les installations sanitaires et les vestiaires qu'ils peuvent utiliser. A ce propos, les règles de conduite telles que l'interdiction de fumer, la prohibition de l'alcool, le respect de l'ordre, la propreté, l'hygiène ainsi que l'interdiction de manger et de boire dans les locaux non autorisés sont à suivre strictement.

5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

5.1 Production et distribution de chaleur

5.1.1 Appareils

Citernes à mazout

Exécution conforme, selon la zone de construction, aux prescriptions de l'association suisse d'inspections techniques et aux prescriptions techniques pour la construction de citernes, par un fabricant en possession du label de qualité de l'Association Suisse des Fabricants de Réservoirs.

Avant d'établir son offre, le soumissionnaire se mettra en rapport avec le service de contrôle des pollutions du département de l'intérieur, de l'environnement et des affaires régionales du Canton dans lequel l'ouvrage est réalisé.

Avant de commander la citerne, l'adjudicataire contrôlera, sur place, si les distances réglementaires sont respectées.

L'adjudicataire donnera, en temps voulu, à l'architecte, tous les renseignements lui permettant de déposer la demande en autorisation de construire définitive.

Références: CIBUSA SA - DEHOUST ou équivalent approuvé.

Alimentation mazout

L'installation mazout doit être conforme aux prescriptions techniques du Département Fédéral de l'intérieur et aux prescriptions cantonales concernant la protection des eaux contre leur pollution par des liquides pouvant les altérer.

Conduites d'alimentation entre citernes et brûleurs y compris toutes les armatures nécessaires et les pompes de transfert éventuelles.

Conduite de remplissage depuis le point de remplissage jusqu'à la prise sur la citerne.

Conduite compensatrice de pression de la citerne avec cape d'évent.

Dispositif de sécurité de remplissage HECTRONIC ou équivalent approuvé

Détecteur de fuite de mazout HECTRONIC avec sondes à installer dans les locaux citernes et chaufferie.

Avertisseur alarme sonore et lumineuse dans tableau électrique chaufferie.

Installation de mesure de contenance de la citerne avec jauge électrique et indicateur sur porte du tableau électrique chaufferie ou avec jauge pneumatique.

Alimentation gaz

Installation conforme aux directives de la Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux pour la construction et l'exploitation des chaufferies à gaz.

La conformité aux prescriptions doit être vérifiée par le service compétent avant la mise en service.

Rampe à gaz complète, y compris toutes les armatures nécessaires, à installer par une entreprise agréée.

En fonction de la marque du brûleur, prévoir, sans autre spécification dans le devis, un tuyau d'évent reliant les appareils à l'air libre.

La pression du gaz à l'entrée du bâtiment sera vérifiée par l'entreprise avant la commande du brûleur.

Brûleurs

Conformes aux dernières normes fédérales sur la protection de l'air (OPair 98) ou plus récente.

Approuvés par l'AEAI.

Adaptés aux chaudières proposées et aux combustibles utilisés.

Fonctionnement entièrement automatique.

Dans le cas de brûleurs à gaz, ils doivent avoir l'estampille de la station d'essais gaz de la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux.

Références: ELCOTHERM – OERTLI – WEISHAUPT ou équivalent approuvé.

Chaudières

Conforme à l'OPair 98 ou plus récente et aux exigences de l'Association Suisse des Fabricants de Brûleurs à mazout et à gaz (VSO) et figurant dans le dernier tableau des chaudières concernant l'hygiène de l'air et le chauffage à mazout.

Approuvées par l'AEAI.

Chaudières complètement équipées, y compris isolation et carénage en tôle.

Evacuation des gaz de combustion

Conduits de fumée entre chaudières et cheminées avec coudes, fixations, portes de ramonage, manchons pour appareils de mesure de la température des gaz et contrôle de la combustion, compensateurs FRENZELIT (ANGST+PFISTER) amortisseurs de bruit éventuels.

A partir d'une puissance de brûleur de 1 MW, une prise pour des mesures d'émission sera soudée sur le tuyau de fumée avec un raccord normalisé EMPA.

Références: HOVAL – ELCO – CIPAG ou équivalent approuvé.

Cheminées en acier inoxydable

Exécution en acier inox V4A, qualité 1.4401 ou 1.4436 par une entreprise spécialisée.

Le diamètre intérieur doit être confirmé avant l'exécution par les fabricants des chaudières et brûleurs.

Le montage sera réalisé conformément aux règlements de la Police des Constructions et de la Caisse Nationale Accidents.

Références: CHRISTENER - GAZNOX 2000 – MULLER CHEMINEES SA ou équivalent approuvé.

Echangeurs

Construits en acier inox V4A.

Les pertes de charges maximales mentionnées dans le métré ne doivent pas être dépassées.

Le protocole de la mesure de la perte de charge réalisée en usine devra être fourni.

Les dimensions doivent être contrôlées par l'entreprise avant la commande.

Références: HOVAL - ALFA-LAVAL - FAHRER – WT ou équivalent approuvé.

Bouilleurs

Sauf spécifications particulières, exécution des réservoirs et registres en acier inox V4A, qualité 1.4435.

La tôle entre la bride et la plaque de fermeture du trou d'homme doit être également en acier inox.

Les dimensions doivent être contrôlées par l'entreprise avant la commande.

L'emplacement et les diamètres de prises de raccordement pour eau froide, circulation, eau chaude et vidange sont à exécuter selon les indications de l'installateur sanitaire.

Le registre sera facilement démontable, fixé sur brides, distance entre les tubes suffisante pour permettre un nettoyage correct.

Le raccordement d'eau froide sera exécuté avec déflecteur ou rampe de distribution d'eau vers le bas.

Les bouilleurs à installer dans les abris de Protection Civile seront exécutés selon les dernières normes ITO en vigueur.

Dans le cas de registre électrique, celui-ci est monté à un niveau inférieur au registre de chauffe et est constitué d'éléments de chauffe montés dans des gaines en acier inox : exécution conforme aux prescriptions des Services Electriques.

Avant l'exécution, l'entrepreneur fournira à l'ingénieur, un plan de détail des bouilleurs pour approbation.

Références: ACCUM - APACO - ATELIERS DE CAROUGE ou équivalent approuvé.

Accumulateurs

Sauf spécifications particulières, exécution en acier.

Construction selon directives SICC 83-1, avec manchons pour sondes de température et thermomètres d'une longueur suffisante pour permettre des mesures correctes, prises pour vidange et purge d'air.

Avant l'exécution, l'entrepreneur fournira à l'ingénieur, pour approbation, un plan indiquant notamment le système d'entrée/sortie choisi (chicane en tôle, tôle perforée, tuyau d'entrée évasé ou à pulvérisation).

Références: CIPAG - APACO - ATELIERS DE CAROUGE ou équivalent approuvé.

Système d'expansion

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

Le dimensionnement et la mise en place du système de sécurité seront conformes à la directive SICC 93-1F et à son complément n°1 du 1/1997.

Référence: PNEUMATEX – REFLEX ou équivalent approuvé.

Conditionnement d'eau

L'entrepreneur en chauffage doit remettre au Maître de l'ouvrage une installation correctement rincée, purgée et protégée efficacement contre la corrosion.

Toutes les fournitures, travaux de montage et opérations nécessaires pour atteindre cet objectif sont à sa charge.

Avant le remplissage final des installations l'entrepreneur effectuera des analyses d'eau et, conformément à la directive SICC BT 102-1, effectuera des corrections de ses propriétés chimiques et physiques.

Les documents suivants feront partie du dossier de réception des installations :

- analyse d'eau dans chaque circuit fermé distinct (SICC BT102-1 chap. 4)

- directives de surveillance et de maintenance des circuits hydrauliques à court et à long terme

Référence: FILTRO SA GENEVE ou équivalent approuvé.

Pompes et circulateurs

Ils seront tous de la même marque.

Le type sera choisi de manière à ce que les caractéristiques répondent au débit et à la pression demandée 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.

5.1.1.12.1 Pompes sur socle

Type sur plaque de base, accouplées au moyen d'un élément élastique avec un moteur électrique, ensemble monté sur une plaque de base commune. Corps de pompe en fonte, roue à aubes en bronze, arbre en acier inoxydable.

Chaque pompe est montée sur un socle en béton, construit en 2 parties séparées par une isolation phonique (bloc d'amortisseur BULL). L'adjudicataire donnera toutes indications utiles à l'architecte concernant ses socles.

Vitesse de rotation maximale 1450 t/min. sauf exception et après accord de l'ingénieur conseil.

Etanchéité de l'arbre par joint mécanique sur les réseaux à eau glycolée.

Pour les réseaux à eau surchauffée, refroidissement de l'arbre selon les exigences du fournisseur.

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

Références: EMB - GRUNDFOSS - BIRAL - HAENY - RUTSCHI ou équivalent approuvé.
Bloc amortisseur : ANGST & PFISTER.

5.1.1.12.2 Pompes inline

Pompe centrifuge unicellulaire à rotor sec dans une forme de construction inline, en tant que modèle industriel léger, pour installation en ligne. Type de construction compact avec un moteur à courant triphasé directement fixé par bride et arbre non divisé ou type de construction en bloc avec lanterne et moteur à bride standard fixe (modèle N). Avec garniture mécanique d'étanchéité.

Références: EMB - GRUNDFOSS - BIRAL - ou équivalent approuvé.

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

5.1.1.12.3 Circulateurs à rotor noyé

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.

Tous les moteurs sont, si possible, triphasés 400V.

Vitesse de rotation maximale 1450 t/min sauf exceptions et après accord de l'ingénieur-conseil.

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

L'installateur signalera en temps voulu, à l'électricien, si des déclencheurs thermiques sont à raccorder.

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

Exécution pour chauffage: température 110°C max.

Exécution spéciale pour eau surchauffée.

Références: BIRAL - GRUNDFOSS - EMB ou équivalent approuvé.

Corps de chauffe et accessoires

L'emplacement, les dimensions, ainsi que la marque des corps de chauffe, doivent être approuvés par les ingénieurs et les architectes avant de passer la commande.

Les consoles, pieds, supports seront pourvus d'une isolation phonique.

L'adjudicataire recalculera les déperditions en se basant sur les plans d'exécution de l'architecte et les caractéristiques des matériaux de construction définitifs. Les puissances des corps de chauffe seront contrôlées sur cette base.

Le choix du kv des vannes thermostatiques doit être fait par l'adjudicataire.

Les têtes de réglage (bulbes) ne doivent être montées qu'après équilibrage des débits d'eau.

Références: DANFOSS – OVENTROP ou équivalent approuvé.

Aérothermes

Dimensionnés pour couvrir les déperditions en fonctionnement "petite vitesse".

La grande vitesse n'est en principe utilisée que pour le réchauffage rapide.

Moteurs triphasés 400 V avec déclencheurs thermiques de sécurité.

Ventilateurs axiaux équilibrés dynamiquement.

Références: CIAT - ORION ou équivalent approuvé.

Chauffage par le sol

L'adjudicataire recalculera soigneusement les registres et la distribution, afin d'être en mesure d'assumer la pleine responsabilité de son installation.

Il annoncera à temps à la direction des travaux les registres prêts à être bétonnés afin qu'un contrôle réel puisse avoir lieu.

Ne sont admis que des tubes en polyéthylène réticulé ou tube multi couches étanches à la diffusion d'oxygène selon DIN 4726. Les tubes sont posés et fixés de telle façon que l'horizontalité des registres ne soient pas compromise par le bétonnage. Pour éviter les zones de surchauffe à proximité des collecteurs les tubes seront habillés de l'isolation thermique à proximité des collecteurs. Cette isolation sera exécutée en mousse synthétique d'épaisseur de 6 à 10mm.

L'adjudicataire ne limitera pas son intervention à la seule pose des registres, il contrôlera notamment :

- qu'avant la mise en place du béton, les registres n'ont pas été déplacés ou abîmés
- une mise en pression des registres ou tuyaux est faite.
- que la mise en place du béton s'opère bien selon les règles de l'art sans atteinte aux tuyaux de chauffage
- que l'enrobage des tuyaux soit parfait.

La pose des registres doit suivre les travaux sans interrompre le rythme de construction.

L'adjudicataire s'engage à suivre strictement les délais imposés par la direction des travaux.

Panneaux rayonnants

Les panneaux sont livrés équipés des tuyaux, des collecteurs et des traverses de suspension.

Dans le cas d'un chauffage par panneaux combinés avec une installation de ventilation, les panneaux utilisés pour la pulsion d'air possèdent un recouvrement en tôle isolée et un orifice de raccordement de la ventilation.

Prévoir un réseau de raccordement des bouteilles de purge.

Le soumissionnaire tiendra compte dans son offre, des difficultés de montage.

Compteurs de chaleur

Compteurs électroniques, avec mesure de débit à ultrasons et sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisée y compris sondes Pt 100, câblage et convertisseur de signal pour lecture directe.

Références : ANDRESS + HAUSER - IMETH – SIEMENS ou équivalent approuvé

Compteurs électroniques, avec mesure de débit par compteurs d'eau mécaniques, et sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisée y compris sondes Pt 100, câblage et convertisseur de signal pour lecture directe.

Références : AQUAMETRO – NEOVAC ou équivalent approuvé

5.1.2 Robinetterie, armatures et accessoires

Vannes et armatures pour l'eau chaude et l'eau glacée

5.1.2.1.1 Généralités

Toutes les vannes et armatures sans indications spéciales sont PN 6 et pour une température jusqu'à 120°C.

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

Les vannes et armatures d'un diamètre nominal de 50 mm et supérieur seront à brides, contre-brides, boulons et joints et à offrir sans spécifications spéciales.

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

5.1.2.1.2 Vannes d'arrêt

Robinets-vannes à papillon étanches, en fonte, arbre et papillon en acier inox, pour montage entre deux contre-brides de type oreille taraudée.

Références : BOAX – EBRO - VON ROLL ou équivalent approuvé.

Les petites vannes taraudées jusqu'à un diamètre de 1^{1/4"} seront du type robinet à boule, à tige longue.

5.1.2.1.3 Vannes d'équilibrage

Vannes d'équilibrage étanches avec échelle de réglage et prises de mesure de pression.

Référence: TA - OVENTROP – DANFOSS ou équivalent approuvé.

5.1.2.1.4 Clapets et soupapes de retenue

A ressort, clapets en acier inoxydable avec joint souple, étanches en position fermée, à monter entre les brides.

Exécution spéciale selon spécifications du fournisseur pour les clapets montés sur des réseaux susceptibles de vibrations.

Perte de charge maximale à débit nominal - 10 kPa

Références: GESTRA DISCO - SPIRAX SARCO ou équivalent approuvé

5.1.2.1.5 *Epurateurs de conduites*

Corps en fonte, tamis en acier inoxydable facile à enlever. Un tamis de réserve pour chaque diamètre est à fournir.

Ce matériel est livré avec un tamis de classe inférieur utilisé pour le remplissage et le rinçage de l'installation.

Référence: SAMSON ou équivalent approuvé

5.1.2.1.6 *Amortisseurs de vibrations*

Variante 1

Sauf exceptions clairement spécifiées, exécution en caoutchouc spécial renforcé, avec brides et ancrage absorbant la poussée, y compris points fixes et étriers de limitation de longueur.

Choix à faire en tenant compte des températures et des pressions d'utilisation et après vérification de la compatibilité avec le traitement d'eau.

Références: BOA - DILATOFLEX – KLEBER ou équivalent approuvé

Variante 2

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 réaction 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.

Référence: BOA ou équivalent approuvé.

5.1.2.1.7 *Purgeurs d'air automatiques*

Ils seront installés sur les points hauts des centrales et de la distribution.

Sauf exceptions clairement spécifiées, purgeur à flotteur, filetage 3/8", avec purgeur manuel et vanne d'isolement.

Référence: TACO HY-VENT ou équivalent approuvé

5.1.2.1.8 *Séparateurs*

Des séparateurs combinés avec fonction de dégazage et de désembuage sont à installer partout où nécessaire, en particulier dans la conduite principale, de façon à permettre une purge d'air complète des installations et une élimination des particules.

Référence: VENTOJET catalogue PNEUMATEX ou équivalent approuvé

5.1.2.1.9 Thermomètres

Les thermomètres seront du type à bimétal diam. min. 100 mm ou 160 mm pour les tuyaux diam. 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 2,10 m. du sol.

Les gaines plongeantes pour des thermomètres fixes et mobiles doivent être montées selon les indications de DIN 1953.

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

Références: chauffage, HAENNI – RÜEGGER eau glacée, SIKA (HUBA CONTROL) ou équivalent approuvé

5.1.2.1.10 Manomètres et hydromètres

La pression nominale des réseaux ne doit pas dépasser les 2/3 de la valeur maximale de l'échelle des manomètres.

Les manomètres sont du type à tube ressort suivant norme DIN 16005 diam. min. 100 mm, graduation en bar selon utilisation, marque rouge à la valeur de la pression max. admissible.

Les manomètres sont protégés par un raccordement en forme de siphon isolés par un robinet à pointeau avec brides de contrôle.

Les manomètres différentiels sont d'un diamètre 160 mm, type DRD. Ils sont isolés par 2 robinets à pointeau type N 5008.1.

Référence: HAENNI ou équivalent approuvé.

5.1.2.1.11 Raccords de prise de pression et de température

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.

Référence: TWINLOCK ou équivalent approuvé.

5.1.2.1.12 Doigts de gant

En inox avec douille à souder sur la tuyauterie pour les sondes de mesure à plongeur et des thermomètres.

Vannes et armatures pour l'eau surchauffée

5.1.2.2.1 Généralités

Toutes les vannes et armatures sans indications spéciales sont PN 25/40 et pour une température jusqu'à 200°C.

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

Les vannes et armatures sont avec brides, contre-brides, boulons et joints, à offrir sans spécifications spéciales.

Les joints sont du type NOVAPRESS adaptés aux conditions de températures et de pression du réseau : ils seront soumis aux ingénieurs pour approbation avant la commande.

5.1.2.2.2 Vannes d'arrêt

Vannes à glissière en acier forgé.

Référence : PERSTA, type 700 HJ.1 ou équivalent approuvé.

Robinets à tournant sphérique BALLOSTAR à passage intégral

Référence : KLINGER, type KHi – VIII ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.3 Robinets de vidange

DN 15 à 50 : robinets à bille "Monoball", PN 40

Référence : KLINGER, type KHSZU ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.4 Robinets d'arrêt

A passage direct, PN 40

Référence : KLINGER, type MABi-VIII ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.5 Clapets de retenue

A ressort, clapets en acier inoxydable avec joint souple, complètement étanches en position fermée, avec brides et contre-brides.

Références : GESTRA DISCO – SARCO ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.6 Epurateurs de conduites

Exécution en acier coulé, crépine fine double en acier inoxydable.

Références : GESTRA DISCO – SARCO ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.7 Purgeurs d'air manuels

Ils seront installés sur les points hauts des conduites.

Référence : SULZER réf. 358 (cat. HUBER) ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.8 Thermomètres

Ils seront du type à bimétal, graduation en °C avec plongeur et douille de protection en acier.

Tous les thermomètres devront être lisibles du sol ; des thermomètres du type incliné sont à installer au-dessus de 2,10 m du sol.

Les gaines plongeantes pour des thermomètres fixes et mobiles doivent être montées selon les indications du fournisseur.

Références : HAENNI – RUEGER ou équivalent approuvé.

5.1.2.2.9 Manomètres complets

La pression nominale des réseaux ne doit pas dépasser les 2/3 de la valeur maximale de l'échelle des manomètres.

Les manomètres sont du type à tube ressort suivant norme DIN 16005 diam. min. 100 mm, graduation en bar selon utilisation, marque rouge à la valeur de la pression max. admissible.

Les manomètres sont protégés par un raccordement en forme de siphon en acier et par un robinet à boule en acier.

Les manomètres différentiels sont d'un diamètre 160 mm, type DRD. Ils sont isolés par 2 robinets à pointeau type N 5008.2.

Référence: HAENNI ou équivalent approuvé.

5.1.3 Conduites

Tuyauteries

5.1.3.1.1 *Sauf exceptions clairement spécifiées, ne sont admis que :*

- des tubes bouilleurs en acier 37.0, sans soudure, selon norme ISO R 336 (DIN 2448)
- des tubes à eau noirs, tubes filetés ordinaires, soudés ou sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2440) en acier 33 ou acier 00
- des tubes inox sans soudure, étirés, recuits et décapés, qualités 1.4301 pour V2A et 1.4404 pour V4A
- des tubes noirs, sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2441) pour les réseaux vapeur

- des tubes bouilleurs et des tubes à eau sans soudure, AC 35 29 selon norme DIN 2448/1629 page 3, avec certificat selon DIN 50049/3B, avec bouts chanfreinés selon DIN 2559/2, pour les réseaux d'eau surchauffée.

5.1.3.1.2 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 changements de diamètres 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 anti-rouille, résistant aux températures de fonctionnement des installations.

Les tuyauteries d'eau glacée à isoler en ARMAFLEX ou PIR sont peintes avec la peinture anti-corrosion spéciale ARMAFLEX de type Rustoleum.

5.1.3.1.3 Les purges, les vidanges, les branchements des instruments de mesure sont à comprendre sans autre spécification dans le devis et doivent prendre en compte les épaisseurs.

5.1.3.1.4 Les dimensions des tuyauteries 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.

5.1.3.1.5 L'identification des conduites, isolées ou non, doit être exécutée d'une manière claire.

5.1.3.1.6 Suspensions et supports des tuyauteries

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

Diamètre	distance des supports (m)
Jusqu'à 1/2"	1,5
1"	2,0
54/60	2,5
107/114	3,5
159/168	4,0
207/219 et au-delà	5,0

Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre.

Les supports (colliers) doivent être vissés.

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.

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 fixations des tuyaux d'eau glacée sont réalisées avec des colliers spéciaux qui assurent la coupure du pont froid.

Les coquilles PIR sont à poser par l'installateur de chauffage et seront de même épaisseur que l'isolation des tuyaux.

Dans le cas où les tuyaux sont à isoler en ARMAFLEX, des supports AF/ARMAFLEX 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 (point 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 ARMAFLEX. Cette isolation est à comprendre sans autre spécification dans l'offre.

Selon la classification du mur au feu ces coquilles Amaflex devront être EI30 ou EI60 et sont comprises dans le prix de l'installation.

5.1.3.1.7 Soudures

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

Les instructions du SPI concernant les mesures de prévention d'incendie lors de travaux de soudage doivent être respectées.

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

5.1.3.1.8 Spécifications

Le métré des tuyaux indiqués dans la liste de matériel est déjà majoré de 5 % pour les chutes.

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

- 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 plaquettes indicatrices en matière synthétique, couleur selon SIA 410.1
- les identifications de conduites

5.1.3.1.9 Tuyauteries à l'intérieur des abris

Elles ne doivent pas dépasser le diamètre de 2".

Elles seront exécutées en tuyau d'acier avec raccords vissés.

Elles seront montées d'une manière apparente et fixées à l'aide de brides usuelles. Les plaques de fixation seront ancrées au moyen de chevilles admises par l'OFPC en respectant leur espacement prescrit.

5.1.3.1.10 Tuyauteries en fouille

Conduites enterrées, système PAN-ISOVIT ou équivalent approuvé

L'installateur est tenu de prévenir à temps la maison PAN-ISOVIT pour les travaux de montage et d'injection des manchons.

Compensateurs de dilatation

Des compensateurs de dilatation sont à insérer dans la tuyauterie partout où nécessaire. En principe, ils figurent sur les plans ainsi que leurs points fixes. Les guidages sont à prévoir sans autres spécifications.

Les compensateurs sont à installer de manière accessible pour révisions et contrôles.

L'adjudicataire est tenu de vérifier les emplacements et types de compensateurs avant la commande.

Référence: BOA ou équivalent approuvé.

Peinture et protection antirouille des conduites

5.1.3.3.1 Conduites d'eau chaude

Les tuyaux de chauffage sont à protéger de manière efficace par une couche de peinture antirouille, agréée par le fournisseur de l'isolation, de couleur différenciée des conduites d'eau glacée.

Préalablement, la surface des tuyaux est brossée pour enlever les grains de calamine les plus importantes et dégraissée de manière soigneuse.

Référence: RUSTOLEUM 4100 ou équivalent approuvé.

5.1.3.3.2 Peinture de finition

Une peinture de finition, couleur RAL, est appliquée sur toutes les parties des conduites non isolées.

Tous les appareils, machines, appareillage de contrôle sont pourvus d'une peinture originelle ou appliquée sur place. Lors de la réception, l'état de ces peintures sera impeccable, retouché si nécessaire, de manière correcte. Cela est spécialement valable pour les pompes, les armatures et les cuves de stockage.

5.1.4 Directives spécifiques d'exécution

Raccordement des batteries

Le raccordement des batteries comprendra notamment :

- le montage des vannes de réglage à 2 ou 3 voies fournies par l'entreprise de ventilation ou l'entreprise de régulation, y compris toutes accessoires nécessaires
- vannes d'isolement et (ou) vannes d'équilibrage sur conduites Aller et Retour
- doigts de gants pour thermomètres sur conduites Aller et Retour
- prises avec robinet ou prises Twinlock pour mesure de pression sur conduites Aller et Retour
- les robinets de vidange
- deux bouteilles d'air avec purgeur (A/R)
- ensemble de bride complémentaire si besoin pour le démontage de la batterie.

Raccordement des terminaux

Les appareils terminaux seront raccordés au moyen des tuyaux souples passage intégral avec des raccords-union coté réseau et, de côté appareils, les raccords adaptés à ces derniers.

Selon situation il comprendra :

- le montage des vannes de réglage à 2 ou 3 voies fournies par l'entreprise de ventilation ou l'entreprise de régulation, y compris toutes accessoires nécessaires
- vannes d'isolement et (ou) vannes d'équilibrage sur conduites Aller et Retour
- purgeurs d'air avec ou sans bouteille

- vanne d'équilibrage avec prise de mesure de pression différentielle ou prises de mesure Twinlock sur conduites Aller et Retour

Conditionnement d'eau

L'entrepreneur doit remettre au Maître de l'ouvrage une installation correctement rincée, purgée et protégée efficacement contre la corrosion.

Toutes les fournitures, travaux de montage et opérations nécessaires pour atteindre cet objectif sont à sa charge.

Avant le remplissage final des installations l'entrepreneur effectuera des analyses d'eau et, conformément à la directive SICC BT 102-1, effectuera des corrections de ses propriétés chimiques et physiques.

Les documents suivants feront partie du dossier de réception des installations :

- analyse d'eau dans chaque circuit fermé distinct (SICC BT 102-1 chap. 4)
- directives de surveillance et de maintenance des circuits hydrauliques à court et à long terme

5.1.5 ISOLATION

Généralités

Les travaux d'isolation seront exécutés selon les indications de la recommandation SIA 380/3 et le Mopec en vigueur.

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

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

Elle devra comprendre les spécifications techniques et de tenue au feu des murs que les conduits traversent et devra avoir la même classification au feu que celui-ci. La pose devra respecter les conseils décrits dans l'AEAI en vigueur.

Isolation des tuyauteries chauffage

Isolation par coquilles ou matelas inorganiques liés avec du fil de fer galvanisé ou rubans d'acier :

- exécution ASMI 101.00.000 : isolation brute
- exécution ASMI 101.02.000 : doublage avec feuilles d'aluminium STUCCO ou en PVC dur
- exécution ASMI 101.03.000 : doublage tôle ALUMAN ou STUCCO
- exécution ASMI 101.05.000 : doublage tôle inox 1.4301

Coquilles en mousse de polyisocyanurate (PIR V3) avec doublage coquilles ARMAFLEX IT 13 mm pour les conduites en caniveau.

Isolation par coquilles ARMAFLEX : SH ou IT ou HT selon spécifications du métré.

D'une manière générale, disposer des manchettes chaque fois que l'isolation est coupée.

Dans certains cas particuliers, il pourra être prévu une isolation par coquilles en mousse de polyisocyanurat en lieu et place des coquilles inorganiques (voir spécifications dans métré).

Isolation des vannes et armatures chauffage

Coques isolantes, facilement démontables, à parois métalliques simples, en tôle ALUMAN ou galvanisée, avec isolation en laine minérale :

- exécution ASMI 501.03.000

Isolation des appareils

Matériaux fibreux inorganiques, liés au moyen de rubans d'acier entre sous-construction, manteau en tôle ALUMAN, selon ASMI 801.03.000 pour le chauffage.

Isolation des conduits de fumée

Matelas de laine minérale, liés au moyen de rubans d'acier entre sous-construction, manteau en tôle ALUMAN, exécution ASMI 801.03.000.

Isolation des cheminées

Matelas de laine minérale, avec :

- dans la gaine, revêtement en feuilles d'aluminium et treillis de fil métallique
- dans la chaufferie, dito dans gaine + revêtement en tôle Aluman
- sur toiture, dito dans gaine + revêtement tôle inox.

Epaisseur des isolations des conduites pour température de service max 90°C

	Parties installées dans locaux internes chauffés et (ou) climatisés		Parties installées à l'extérieur ou dans un volume non chauffé (selon SIA 384/1)	
Tuyauteries chauffage :	Epais. des coquilles		Epais. des coquilles	
	$0,03 < \lambda < 0,05$		$0,03 < \lambda < 0,05$	$\lambda < 0,03$
3/8" et 1/2"	20 mm		40 mm	30 mm
3/4" à 1 1/4"	30 mm		50 mm	40 mm
1 1/2" et 54/60	40 mm		60 mm	50 mm
70/76 et 82/89	50 mm		80 mm	60 mm

107/114 à 159/168	60 mm		100 mm	80 mm
Au-delà de 159/168	60 mm		120 mm	80 mm
Vannes et armatures chauffage	Epaisseurs dito tuyaux		Epaisseurs dito tuyaux	
Chauffe-eau et accumulateurs	Epaisseur d'isolation		Epaisseur d'isolation	
Capacité < 400 l	100 mm		110 mm	90 mm
400 l < capacité > 2000 l	120 mm		130 mm	100 mm
Capacité > 2000 l	160 mm		160 mm	120 mm

Conduits de fumée 60 mm

Cheminées 60 mm

Epaisseur des tôles

Jusqu'à et y compris diam. 150 mm 0,6 mm

Jusqu'à diam. 300 mm 0,7 mm

Au-delà de diam. 300 mm 1,0 mm

Avant - métré

Effectué avec une majoration de 5 % sur les longueurs de tuyauteries, mais sans développement extérieur des coudes.

5.2 Ventilation et climatisation

5.2.1 Caissons de monoblocs

Cadre robuste en profilés creux d'aluminium sans ponts froids assemblés par pièces moulées en aluminium.

Panneaux avec calorifugeage non hygroscopique dure avec habillage extérieure par tôle zinguée Sendzimir avec revêtement par poudrage. La résistance thermique des panneaux doit garantir le coefficient U conforme à la norme SIA 382/1 et les directives MoPEC en vigueur.

Habillage intérieur des panneaux adapté à l'agressivité des gaz transportés. Pour des applications spéciales telles que industrie chimique, hôpitaux, etc..., les traitements de surface intérieurs et extérieurs sont à définir en conséquence. Variantes tôle zinguée Sendzimir avec ou sans revêtement par poudrage, ou tôle d'acier inoxydable.

Portes de visite à fermeture étanche avec charnières et poignées solides, réglables, exécutés en matière résistante à la corrosion. Portes de visite des compartiments des ventilateurs avec dispositif de fermeture à clé carré.

Socle de base en profilés métalliques zingués au feu ou en métal inoxydable, avec pieds réglables munis des points d'appui antivibratiles.

Manchettes souples de raccordement aux réseaux de gaines empêchant la propagation des vibrations.

Les sections des monoblocs seront dimensionnées pour respecter les vitesses maximales autorisées indiquées dans la norme SIA 382/1 et les directives MoPEC (voir également Aide à l'application EN-4 / 2009)

L'assemblage des éléments, autoportants ou sur profilés doit être rigide et parfaitement étanche.

Chaque élément du monobloc est spécifié ci-après (filtre, batterie, ventilateur, etc...).

Tous les éléments doivent être facilement accessibles.

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

Aucun assemblage des panneaux de visité (ventilateurs, filtre, etc) est réalisé par vis apparentes.

Références: 7AIR - DEPAIR - ORION si conformité à des normes mentionnées

5.2.2 Ventilateurs

Généralités

Les caractéristiques des ventilateurs, mentionnées dans le métré s'entendent :

- sans majoration pour les débits
- à titre indicatif pour les pressions totales

L'adjudicataire est tenu de recalculer et établir lui-même les caractéristiques définitives en tenant compte les pertes de charge de ses réseaux aérauliques, des filtres à l'état final d'encrassement et des divers appareils définitivement choisis, intégrés dans les réseaux.

Pour la raison de rendement global le choix des ventilateurs à l'entraînement direct est prioritaire.

Ventilateurs centrifuges

D'une manière générale le type du ventilateur à réaction (roue avec pâles courbées vers arrière) est imposé pour la raison du rendement nettement plus élevé, comparé à celui des ventilateurs à action.

Le choix d'un ventilateur à action n'est pas exclu si ce choix est mieux adapté à des exigences techniques particulières.

Les turbines sont soudées par pointage. Selon le degré d'agressivité de l'air ou de gaz transporté elles sont fabriquées soit en acier noir avec traitement de surface par poudrage d'une épaisseur adaptée à des conditions d'exploitation, soit elles sont construites en acier inoxydable de qualité adaptée à l'agressivité des gaz transportés.

Les ventilateurs doivent être choisis avec une réserve de 10% du débit par rapport au débit nominal indiqué dans la spécification. Le point de fonctionnement des ventilateurs doit être situé dans la plage de rendement maximum.

Les ventilateurs avec transmissions par courroies seront équipés des grilles de protection conformément à des prescriptions de sécurité SUVA.

Les transmissions des ventilateurs équipés des moteurs de puissance égale ou supérieure à 5 kW seront réalisées par courroies plates.

Les transmissions des ventilateurs équipés des moteurs de puissance inférieure à 5 kW peuvent être réalisées par courroies trapézoïdales mais utilisation des courroies plates est recommandée.

Un jeu de courroies de réserve doit être prévu pour chaque ventilateur.

Le groupe moteur-ventilateur sera monté sur un châssis rigide équipé des amortisseurs des vibrations. Les raccords aérauliques seront équipés des manchettes souples de raccordement.

Références: FLAKT - GEBHARDT - NICOTRA - VENTRA – STAFA ou équivalent approuvé.

Chapitre ventilateur : à accouplement direct.

Ventilateur à accouplement direct (roue libre)

D'une manière générale, les ventilateurs à accouplement direct sont livrés d'usine en un seul bloc avec silent bloc et manchette de raccordement afin de garantir d'usine l'équilibrage et l'alignement de la roue du ventilateur.

Les ventilateurs seront couplés de préférence avec des moteurs EC. Afin de conserver ce type de motorisation pour les grands débits, le montage en batterie des ventilateurs est fortement suggéré.

Dans le cas contraire, les moteurs de ventilation sont équipés de sondes PTC et seront alimentés par convertisseurs de fréquences.

Les ventilateurs doivent être choisis avec une réserve de 10% du débit par rapport au débit nominal indiqué dans la spécification. Le point de fonctionnement des ventilateurs doit être situé dans la plage de rendement maximum.

Ventilateurs axiaux

5.2.2.4.1 Avec turbine à pales fixes

Virole en forte tôle d'acier galvanisé ou thermolaqué.

Turbine optimisée pour haut rendement avec pales fixes en en alliage injecté, parfaitement équilibrée statiquement et dynamiquement et accouplée directement avec le moteur d'entraînement.

Références: RADIAG – HELIOS ou équivalent approuvé.

5.2.2.4.2 Avec turbine à pales orientables

Virole en forte tôle d'acier galvanisé ou thermolaqué, composée d'un ou de plusieurs segments, rigidifié par des renforts.

Turbine composée du disque de base et des pales orientables en alliage. Pour les exécutions spéciales avec exigences accrues les pales seront exécutées en alliage forgé. Réglage d'angle d'attaque des pales est réglé à l'usine pour le rendement maximal du ventilateur dans la combinaison de débit et de pression nominales.

Turbine, parfaitement équilibrée statiquement et dynamiquement, est montée directement sur l'arbre du moteur d'entraînement. Les turbines de grande taille sont montées sur son propre

axe système des paliers indépendant. Dans ce cas le moteur d'entraînement est monté sur un châssis permettant le réglage d'alignement précis des axes du moteur et de la turbine. Accouplement de deux éléments rotatifs se fait par un élément permettant compenser des tolérances d'alignement sans efforts sur les structures porteuses.

Références: GEBHARDT - HELIOS – STAFA ou équivalent approuvé.

Ventilateurs de toiture

Ces ventilateurs sont du type centrifuge ou diagonal, d'exécution silencieuse, avec moteur électrique à deux vitesses directement accouplé.

Groupe moteur-ventilateur monté sur socle à fixation rapide avec éléments anti-vibratiles et joints d'étanchéité.

Ventilateurs montés sur un socle-support en tôle équipé d'une chicane antibruit ou sur un socle en béton ou en maçonnerie muni d'un cadre de fixation adapté et scellé.

Références: PARTN-AIR – ORION ou équivalent approuvé.

5.2.3 Moteurs électriques

Tous les moteurs électriques doivent être conformes aux prescriptions des S.E. et de l'A.S.E.

La puissance des moteurs d'entraînement des ventilateurs radiaux doit disposer d'une réserve égale ou supérieure à 33% de puissance absorbée de la turbine (réserve pour augmentation de débit de 10%). Cette condition ne s'applique pas au choix des moteurs des ventilateurs axiaux et des ventilateurs de toiture.

Tous les moteurs doivent accepter la variation de vitesse par variateurs.

Le courant de démarrage est conforme aux prescriptions locales.

Références: AEG - ABB – BAUKNECHT ou équivalent approuvé.

5.2.4 Filtres

Structure de fixation des cellules filtrantes avec joints en mousse et barres de serrage rapide pour les classes de filtration G et F.

Média filtrant des filtres à poussière incinérable avec cadre en bois ou en ABS.

Le degré de filtration d'air frais, sauf autres spécifications, sera de classe F7 ou supérieure. La mise en œuvre d'un préfiltre est recommandée mais pas exigé.

Filtres à poussière

Seuls filtres à haute capacité de rétention sont admis. Les constructions "à poches" et "à plis ou cassette" sont acceptées

Chaque caisson filtration est équipé d'un pressostat différentiel et d'un manomètre différentiel pour le contrôle visuel d'encrassement des cellules filtrantes.

Références: UNIFIL - CAMFIL – SOFILTRA ou équivalent approuvé.

Filtres à charbon actif

Le filtre à charbon actif sera monté impérativement en aval d'un filtre à poussière de classe F6 ou supérieure.

La qualité du charbon actif sera déterminée en fonction de nature des produits à absorber.

La capacité du filtre à charbon actif sera choisie en fonction de concentration des agents polluants en amont du filtre et la concentration maximale admissible en aval.

Le poids des filtres à l'état propre et à l'état de charge finale doit être clairement indiqué dans la documentation technique. La charge de filtres sera périodiquement contrôlée par pesage.

Références: UNIFIL - CAMFIL – SOFILTRA ou équivalent approuvé.

Filtres absolus HEPA

Exclusivement les filtres à média plissé munis de certificat de contrôle final d'étanchéité de collage et d'intégrité du média filtrant.

Les filtres HEPA installés dans le monobloc de traitement d'air doivent être munis des joints garantissant une étanchéité parfaite de montage. Les systèmes de fixation des filtres finaux doivent disposer d'un dispositif de contrôle d'étanchéité.

Les caissons de filtration terminale montés dans les réseaux de distribution d'air seront munis d'un dispositif de contrôle d'étanchéité ou d'un système de montage garantissant une étanchéité parfaite. Pression de test d'étanchéité 750Pa,

Les caissons de filtration terminale seront de préférence en exécution "hotte monobloc" avec filtre HEPA montée et contrôlé à l'usine. Les caissons de filtration terminale avec cellules filtrantes amovibles doivent être munis d'un système d'étanchéité adéquat (ex. caissons avec joint "gel autocicatrisant" liquide).

Chaque caisson filtration est équipé d'un pressostat différentiel et d'un manomètre différentiel pour le contrôle visuel d'encrassement des cellules filtrantes.

Références: LUWA - CAMFIL – SOFILTRA ou équivalent approuvé.

5.2.5 Batteries

Exécution des batteries avec tubes en acier ou en cuivre et ailettes en aluminium.

Raccordement hydraulique à courant parallèle pour les éléments de chauffe, à contre-courant pour ceux de froid et de récupération.

Sans exigences spécifiques clairement formulées exécution pour pression de service PN6.

Les batteries de froid sont pourvues d'un bac de condensation étanche en acier inoxydable, d'un séparateur de gouttelettes (sauf si elle est disposée en avant d'un système d'humidification) et d'un écoulement d'eau de condensation.

5.2.6 Batteries électriques

La mise en œuvre des batteries électriques est en principe interdite.

Elles sont acceptées à condition qu'une autorisation spéciale soit obtenue et pour autant que les directives suivantes soient respectées :

Le raccordement électrique doit être conforme aux prescriptions de l'A.S.E. et du Service de l'Electricité.

L'adjudicataire donnera à temps à l'électricien, pour ses demandes d'autorisation, tous les renseignements nécessaires concernant ces batteries.

Les batteries électriques de puissance allant jusqu'à 6 kW, sont alimentées en courant 220 V - 50 Hz, avec régulation automatique progressive (vanne de courant).

Les batteries de plus de 6 kW sont divisées de manière à permettre un réglage de puissance par étage.

5.2.7 Humidificateurs

Les sections d'humidification sont en tôle d'acier inox avec éclairage intérieur. La porte de visite est équipée d'un hublot.

Laveurs à pulvérisation à recyclage d'eau

Système de pulvérisation d'eau à recyclage alimenté en eau déminéralisée (eau osmosée). Lampes de stérilisation UVC montées dans le bassin (ex. SterilAqua)

Toute installation hydraulique en tubes Inox ou en matière synthétique, séparateur des gouttelettes en acier Inox.

Sont à comprendre également :

- pompe sur socle du circuit de pulvérisation
- crépine d'aspiration, tuyauterie de raccordement aux rampes, trop-plein, vanne à flotteur et divers armatures du circuit de pulvérisation d'eau
- une dérivation de purge dans la conduite de refoulement de la pompe avec une vanne de réglage manuelle et, éventuellement, une vanne solénoïde d'isolement

Humidificateur à contact a recyclage d'eau

Système à recyclage d'eau alimenté en eau adoucie. Humidification par contact d'air avec des surfaces mouillées d'une natte d'humidification cellulaire en matière hygroscopique absorbante. Circuit de ruissellement d'eau complet, exécution en matière synthétique ou en acier inoxydable.

Sont à comprendre notamment :

- pompe de relevage immergé avec crépine d'aspiration.
- boîtier de raccordement électrique de la pompe monté sur l'extérieur de l'humidificateur y compris le câblage de la pompe depuis ce dernier
- tuyauterie de raccordement au bac supérieur de distribution, trop plein, vanne à flotteur d'un fonctionnement absolument sûr.
- une dérivation de purge dans la conduite de refoulement de la pompe

Humidificateur à vapeur

Les rampes d'humidification sont conçues de manière à obtenir une diffusion sèche, soit avec récupération de condensat. Elles sont équipées d'une vanne de régulation avec séparateur de condensat.

Références: DEFENSOR - CONDAIR - ESCO – ARMSTRONG ou équivalent approuvé.

Les générateurs de vapeur sont définis de cas en cas selon l'importance de l'installation d'humidification

Référence: Vapeur saturée (sans pression) DEFENSOR – CONDAIR ou équivalent approuvé.

Référence: Vapeur sèche ESCO ou équivalent approuvé.

Humidificateur à ultra-sons sans recyclage

Rampes de pulvérisation d'eau en acier ou matière plastique pour montage dans gaine ou appareil monobloc avec réglage de niveau d'eau et électrovanne intégrée.

Tube collecteur avec prises pour raccordement de plusieurs rampes de pulvérisation en parallèle en acier inoxydable.

Organe de commande avec transformateur pour montage dans tableau électrique.

Alimentation exclusivement en eau déminéralisée.

Référence: STULZ Ultrasonic ou équivalent approuvé.

Laveurs à pulvérisation à eau perdue

Système combiné d'humidification par pulvérisation et d'humidification par contact.

Secteur de post-évaporation composé des panneaux poreux en céramique amovibles.

Capacité d'humidificateur modulée par activation et désactivation des groupes de buses de pulvérisation.

Toute installation hydraulique en tubes Inox ou en matière synthétique, séparateur des gouttelettes en acier Inox.

Une station d'alimentation en eau avec pompe à pression moyenne (max. 10 bars), dispositif de mesure de conductibilité d'eau, vannes et armatures du circuit d'eau et équipement électrique et électronique de commande et de réglage de capacité.

Sont à comprendre également :

- conduite d'évacuation d'eau de purge vers une bouche d'écoulement d'EU
- conduites d'alimentation des rampes des buses en matière synthétique
- armatures habituelles de raccordement de conduite d'alimentation en eau déminéralisé

Référence: CONDAIR – CAREL ou équivalent approuvé.

5.2.8 Clapets

Clapets manuels de réglage

Les registres de réglage de section rectangulaire composés de corps en forte tôle profilée ou en profilées d'aluminium étirés et des palettes à mouvement opposé, commandées par des engrenages ou par tringlerie. Paliers des palettes en matière synthétique garantissant étanchéité et absence de la vibration. Dispositif de commande manuelle avec blocage dans la position choisie.

Les registres avec volets de réglage indépendants avec écrous-papillon sur l'axe pour dispositif d'arrêt ne sont pas acceptés.

Clapets de réglage de section circulaire avec volet de réglage en tôle pleine ou en tôle perforée fixés sur axe équipé des paliers en matière synthétique. Dispositif de commande manuelle avec blocage dans la position choisie.

Clapets d'isolement motorisés

Les clapets motorisés (AF, AV, ROULEMENT) sont munis de joints d'étanchéité garantissant un débit de fuite inférieur à 1 % du débit d'air nominal pour une pression différentielle de 1000 Pa.

Les registres étanches, du type hôpital, sont définis dans la norme DIN 1946/4. Ils correspondent aux registres de la série JOHNSON CONTROL D-8300 et D-8400.

5.2.9 Diffuseurs, grilles, bouches de ventilation

Généralités

Les éléments de diffusion d'air doivent être garantir les conditions de confort thermique et acoustique conformément à des normes SIA en vigueur.

La forme, exécution, aspect esthétique et autres caractéristiques visuelles doivent être approuvées par architecte.

En cas d'incompatibilité des exigences esthétiques et des caractéristiques thermodynamiques des éléments choisis le problème doit être communiqué à l'architecte d'une manière claire et sans retard.

Grilles et diffuseurs de pulsion à induction

La forme et le type des grilles et des diffuseurs sont à soumettre à l'approbation de l'ingénieur et de l'architecte.

Les grilles et diffuseurs de pulsion seront équipés des caissons de raccordement avec un dispositif de réglage de débit intégré.

Exécution des grilles de pulsion avec deux rangées des ailettes pour réglage de profil de pulsion dans deux plans.

Les caissons de raccordement des éléments de distribution d'air refroidi seront isolés à l'intérieur.

Références: TROX HESCO – KRANTZ – SCHAKO ou équivalent approuvé.

Diffuseurs a faible induction - sources d'air

Exécution en tôle d'acier galvanisée thermolaquée. Un dispositif de prise de pression dynamique sera intégré dans le raccord du diffuseur sur le réseau de pulsion.

Références: TROX HESCO – KRANTZ – SCHAKO ou équivalent approuvé.

Grilles d'aspiration

La forme et le type des grilles sont à soumettre à l'approbation de l'ingénieur et de l'architecte.

De préférence elles seront équipées des caissons de raccordement avec un dispositif de réglage de débit intégré.

Sans exigence particulière exécution des grilles d'aspiration avec une seule rangée des ailettes.

En cas de montage directement sur la gaine ou sur orifice dans un élément de construction les cadres à sceller et manchettes de raccordement sont à comprendre dans l'offre.

Références: TROX HESCO – KRANTZ – SCHAKO ou équivalent approuvé.

Soupapes d'aspiration

Eléments d'aspiration à haute résistance munis d'un cône ou d'un élément coulissant d'étranglement

Exécution en polystyrène blanc, soupapes à coulisse en tôle thermolaquée.

Les soupapes automatiques sont équipées d'une commande électromagnétique 230V.

Le type de soupape (automatique ou non est spécifié dans le métré).

Référence: COLASIT TA - TROX HESCO ATVC10 ou équivalent approuvé.

5.2.10 Grilles pare-pluie

Exécution avec cadre équerre et profils horizontaux, sans exigence particulière exécution en aluminium avec un treillis pare-oiseaux et renvoi d'eau.

5.2.11 Réseaux des gaines

Construction

Sans exigence particulière exécution en tôle galvanisée.

Les tôles pour la fabrication des gaines répondent aux critères de qualité de l'ASCV concernant l'exécution des réseaux de gaines rectangulaires (Edition 1981).

La construction des gaines sera conforme, tant en ce qui concerne l'épaisseur de tôle que les systèmes de renforcement, agrafage, assemblage, etc. aux mêmes normes de construction (ASCV page 14)

Pour les gaines hautes pression, les épaisseurs de tôle minimum sont :

Gaines rectangulaires

Jusqu'à	400 mm	e = 0,75 mm
De	401 mm à 700 mm	e = 0,87 mm
De	701 mm à 1'200 mm	e = 1,00 mm
De	1'201 mm à 1'600 mm	e = 1,25 mm
Au-dessus de	1'600 mm	e = 1,50 mm

Gaines circulaires

Jusqu'à	200 mm	e = 0,4 mm
De	225 mm à 500 mm	e = 0,6 mm
De	525 mm à 1'000 mm	e = 0,8 mm
De	1'050 mm à 1'200 mm	e = 1,0 mm

La rigidité des gaines rectangulaires doit être garantie par adjonction de tubes ou profils raidisseurs.

Références: SCHMIDLIN - VENTIOGAINE – LINDAB ou équivalent approuvé.

Les assemblages sont réalisés avec le plus grand soin et assurent une parfaite étanchéité, par brides ou cadres.

L'étanchéité des gaines doit répondre aux normes EUROVENT 2/2

Sans exigences clairement spécifiées les classes d'étanchéité à respecter sont les suivantes :

Classe B	gainés basses pression (pression statique < 300Pa)
Classe C	gainés moyennes et hautes pression (pression statique > 300 Pa)
Classe D	gainés hautes pression pour applications spéciales

Cuisine voir point 3.1.16 ci-après

La fixation des gainés se fera exclusivement au moyen de suspensions antivibratiles.

Le matériel d'assemblage et de suspensions doit être inclus dans le prix des gainés.

Essais de pression

Des essais de pression de l'ensemble des réseaux de gainés sont à comprendre dans l'offre pour les réseaux haute et moyenne pression (EUROVENT classes C et D).

En cas de doute, ils peuvent être exigés pour les gainés basses pression. Ils seront dans ce cas à la charge de l'entrepreneur si les exigences selon EUROVENT pour classe B ne sont pas remplies.

Les essais de pression seront effectués sur des tronçons définis en fonction de parcours des réseaux mais comportant au moins 4 assemblages. Pour le test les extrémités du tronçon examiné seront hermétiquement obturées.

La mise à disposition et mise en place de l'équipement de test est entièrement à la charge d'entreprise, de même que tous les frais relatifs à test.

Les défauts d'étanchéité seront réparés d'une manière fiable et durable.

5.2.12 Isolation des gainés

Isolation extérieure

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

Les performances d'isolation seront conformes à des exigences de SIA382/1 et de MoPEC en vigueur. Vu l'état actuel de la technique (par ex. monoblocs de traitement d'air) les normes et prescriptions doivent être raisonnablement respectées sans pour autant rendre la construction des installations de ventilation impossible.

Isolation intérieure

D'une manière générale isolation intérieure n'est pas autorisée. Les éventuelles exceptions doivent être clairement justifiées.

5.2.13 Gaines souples

Les raccords entre gaines haute pression et boîtes de mélange ou unités de soufflage sont exécutées en gaines rondes souples, dont la longueur ne doit pas dépasser 50 à 60 cm.

Exécution en matériel incombustible avec armature en forme de spirale en fil d'acier trempé.

5.2.14 Matériaux synthétiques

Les gaines et accessoires des réseaux transportant des vapeurs corrosives seront exécutés en matériaux résistant à la corrosion. Le choix des matériaux de construction sera fait en tenant compte de la nature des vapeurs en suspension dans l'air évacué.

Parmi les matières synthétiques le choix du polypropylène difficilement inflammable (PPs) est prioritaire.

Les résistances au feu des matériaux proposés doivent être soumises, pour approbation, à l'Inspectorat cantonal du Service du Feu.

5.2.15 Clapets coupe-feu

Construction en forte tôle galvanisée sendzimir correspondant aux directives de la norme SIA 183, testée à l'EMPA et agréée par l'association des établissements cantonaux d'assurance incendie à (AEAI).

La classe de résistance au feu doit correspondre au moins au degré de résistance de la paroi traversée.

Equipement de base minimum est composé de servomoteur à ressort de rappel et de déclencheur thermoélectrique.

Références: TROX HESCO – SCHAKO ou équivalent approuvé.

5.2.16 Hottes et gaines de cuisine

Hottes

Les hottes fournies par l'entreprise de ventilation seront fabriquées selon les directives générales suivantes :

- gouttière de graisse sur tout le bord inférieur de la hotte avec un ou plusieurs bouchons de vidange
- inclinaison des tôles intérieures garantissant un écoulement efficace des liquides condensés vers la gouttière
- filtres à choc dimensionnés pour une vitesse de passage garantissant efficacité de séparation
- luminaires étanches câblés sur boîte de dérivation externe

Référence: GINOX ou équivalent approuvé.

Les hottes fournies par cuisiniste seront exécutées sous la responsabilité de ce dernier. L'entreprise de ventilation doit dans ce cas exiger tous les paramètres de raccordement et vérifier la capacité et les caractéristiques de son installation d'extraction d'air afin de prévenir tout conflit de responsabilités.

Gaines

Les gaines sont fabriquées en exécution "Cuisine".

Les agrafes des gaines rectangulaires seront mastiquées (ou soudées à l'étain) sur toute la longueur, les cadres mastiqués.

Les gaines circulaires Spiro seront fabriquées avec joint nylon dans agrafe de spirale.

Le plus grand soin est apporté à l'exécution du réseau de gaines de cuisine.

Les canaux d'extraction sont aussi courts que possible, avec un minimum de coudes.

Eviter tout clapet ou obstruction où la graisse peut se déposer.

Des portes de nettoyage sont à prévoir sur les tronçons rectilignes tous les 7 m et à chaque coude.

Les gaines d'évacuation des hottes sont exécutées en tôle zincor, épaisseur 1,25 mm, proprement renforcées et isolées ; ces canaux sont exécutés en tôle de 1,25 mm jusqu'au ventilateur.

Les clapets anti feu sont montés sur le réseau d'extraction conformément à des directives de sécurité AEAI et à des exigences des services de sécurité locaux.

5.2.17 Accessoires

Appareils de mesure

Des thermomètres à cadran seront montés sur le départ des gaines principales d'air frais, d'air pulsé, d'air repris et d'air évacué. Dans les installations multizones un thermomètre sera monté sur départ de chaque gaine de zone.

Plaquettes indicatrices et flèches

Tous les appareils ainsi que les organes de commande et de réglage sont à repérer correctement. On utilisera pour ce faire des plaquettes gravées en matière synthétique ou en aluminium avec écriture blanche sur fond noir.

Les plaquettes attachées à des appareils périphériques par des chaînettes ou une attache similaire démontable lors de remplacement de l'appareil.

Les plaquettes placées sur les composants de base (monoblocs, ventilateurs, gaines..) seront vissées ou rivées.

La plaquette, en grandeur appropriée, doit comprendre les informations nécessaires pour une identification claire et sans équivoque.

La structure des informations gravées sur les plaquettes indicatrices sera définie par adjudicataire du système AdB en collaboration avec ingénieur CV.

Les gaines de ventilation seront marquées par des flèches indicatrices qui comprendront les informations suivantes :

- le numéro d'identification et la désignation de l'installation
- qualité d'air transporté (AF, AP, AR et AE) et sens d'écoulement
- éventuelles consignes de sécurité



5.2.18 Ventilation des abris

Les installations de ventilation des ouvrages de protection civile doivent être conformes aux dernières prescriptions de l'Office Fédéral de Protection Civile.

De préférence ces installations seront réalisées par l'entreprise de maçonnerie, directement ou en sous-traitance pour l'entreprise de ventilation.

5.3 Production et distribution de froid

5.3.1 Groupe de production d'eau glacée

Généralités

Les refroidisseurs de liquide compacts à compression sont livrés avec tous leurs accessoires et organes de contrôle, les sécurités et commande interne.

L'installation se fait en accord avec les règlements et lois cantonaux.

Les règlements et normes applicables sont :

- Règlement OFEFP "Installations contenant des fluides réfrigérants stables dans l'air"
- SN 253130 et SN250130/A2 "Installations frigorifiques, exigences en égard à leur emplacement"

Afin de satisfaire aux prescriptions locales en ce qui concerne les intensités de courant de démarrage, le soumissionnaire prévoira les démarreurs électroniques ou autres moyens de limitation du courant de démarrage modernes. Les démarreurs à résistance ne sont pas admis.

La charge de fluide frigorigène et de l'huile doivent être comprise dans l'offre.

Des essais et contrôles de performance seront effectués avant sa sortie d'usine. Les valeurs COP annoncées sont garanties par le soumissionnaire et feront l'objet de contrôles pendant l'exploitation.

La perte de charge des évaporateurs et condenseurs des groupes frigorifiques est limitée au maximum comme suit :

- évaporateur : 50 kPa pour le débit nominal d'eau glacée
- dans le cas où les évaporateurs de plusieurs unités de production sont raccordés en série, la perte de charge totale ne dépassera pas 80 kPa.
- condenseur : 60 kPa pour le débit nominal du fluide de refroidissement

Les refroidisseurs de liquide devront embarquer un gaz frigorigène dont le GWP est proche de 0.

Groupe à compresseur à pistons

Les groupes de production de froid à pistons n'offrent pas un coefficient de performance (COP) suffisamment élevé. Les concepts des machines avec compresseurs à pistons sont dépassés et, de ce fait, ce type de machines est à éviter.

Groupe à turbocompresseur

Groupe de production d'eau glacée à compresseur centrifuge. Seules constructions du compresseur hermétique et semi-hermétique sont admises.

Echangeurs de chaleur à faisceau de tubes avec chambres d'eau démontables.

Volume du condenseur doit être adapté pour emmagasiner la totalité du réfrigérant lors des révisions ou inspections.

Deux pressostats différentiels de contrôle de débit d'eau montés en usine dans les raccords hydrauliques d'évaporateur et de condenseur.

Machine équipée de tableau de commande et de régulation avec tous les appareils de réglage, de contrôle, de sécurité et de commande nécessaires.

Un automate de gestion à microprocesseur offrant la visualisation et signalisation de tous les paramètres de fonctionnement et historique des pannes et d'alarmes sera intégré dans tableau de commande. Il offre, en plus de gestion totale du groupe de froid, les possibilités suivantes :

- entrée de commande Marche/Arrêt
- sortie Alarme général
- conduite de consigne d'eau glacée par signal externe (0-10V ou 4-20mA)
- limitation de capacité de la machine par signal externe (0-10V ou 4-20mA)
- Open Protocol compatible avec systèmes d'automatisation des principales marques de régulation (Siemens, Honeywell, Johnson Controls, Sauter....)

Un dispositif de réglage progressif de vitesse du turbocompresseur (convertisseur des fréquences) doit faire partie de l'offre. S'il n'est pas inclus directement dans l'offre de base il doit être offert en option.

Les tableaux suivants des performances à pleine charge et à charges partielles sont exigés pour toute machine proposée par entreprise en variante sur appareils spécifiés:

- puissance absorbée sur bornes pour température constante à l'entrée du condenseur
- COP pour température constante à l'entrée du condenseur
- puissance absorbée sur bornes selon ARI 550/590-2003
- COP selon ARI 550/590-2003

Les tableaux mentionnés ci-dessus en variantes "vitesse constante" et "vitesse variable" sont exigés dans le cas où le dispositif de réglage de vitesse progressif serait offert en option.

Entreprise prévoira un jeu des amortisseurs des vibrations entre le châssis de la machine et le socle.

Références: McQUAY - CARRIER - YORK – TRANE ou équivalent approuvé.

Groupe à compresseur à vis

Groupe de production d'eau glacée à compresseur à vis hermétique ou semi-hermétique.

Les tableaux suivants des performances à pleine charge et à charges partielles sont exigés pour toute machine proposée par entreprise en variante sur appareils spécifiés dans le présent cahier des charges :

- puissance absorbée sur bornes pour température constante à l'entrée du condenseur
- COP pour température constante à l'entrée du condenseur
- puissance absorbée sur bornes selon ARI 550/590-2003
- COP selon ARI 550/590-2003 et

Echangeurs de chaleur à faisceau de tubes avec chambres d'eau démontables.

Volume du condenseur doit être adapté pour emmagasiner la totalité du réfrigérant lors des révisions ou inspections.

Deux pressostats différentiels de contrôle de débit d'eau montés en usine dans les raccords hydrauliques d'évaporateur et de condenseur.

Machine équipée de tableau de commande et de régulation avec tous les appareils de réglage, de contrôle, de sécurité et de commande nécessaires.

Un automate de gestion à microprocesseur offrant la visualisation et signalisation de tous les paramètres de fonctionnement et historique des pannes et d'alarmes sera intégré dans tableau de commande. Il offre, en plus de gestion totale du groupe de froid, les possibilités suivantes :

- entrée de commande Marche/Arrêt
- sortie Alarme général
- conduite de consigne d'eau glacée par signal externe (0-10V ou 4-20mA)
- limitation de capacité de la machine par signal externe (0-10V ou 4-20mA)
- Open Protocol compatible avec systèmes d'automatisation des principales marques de régulation (Siemens, Honeywell, Johnson Controls, Sauter....)

Entreprise prévoira un jeu des amortisseurs des vibrations entre le châssis de la machine et le socle.

Références: McQUAY - CARRIER – YORK- TRANE ou équivalent approuvé.

Groupe à absorption

L'installation se fait en accord avec les règlements et lois cantonaux. En outre, l'entrepreneur signalera expressément dans son offre si les groupes sont soumis au contrôle périodique de l'ASIT, ceci particulièrement dans le cas de machines alimentées, en direct, par un réseau de vapeur ou d'eau surchauffée.

Les machines ayant pour source de chaleur un brûleur à combustible liquide ou gazeux doivent respecter sans exception les normes et les réglementations suisse et cantonale applicables.

La charge de fluide frigorigène est à comprendre dans l'offre.

Machine équipée de tableau de commande et de régulation avec tous les appareils de réglage, de contrôle, de sécurité et de commande nécessaires.

Un automate de gestion à microprocesseur offrant la visualisation et signalisation de tous les paramètres de fonctionnement et historique des pannes et d'alarmes sera intégré dans tableau de commande. Il offre, en plus de gestion totale du groupe de froid, les possibilités suivantes :

- entrée de commande Marche/Arrêt
- sortie Alarme général
- Open Protocol compatible avec systèmes d'automatisation des principales marques de régulation (Siemens, Honeywell, Johnson Controls, Sauter....)

Une documentation complète doit être jointe à l'offre pour toute machine proposée par entreprise en variante sur appareils spécifiés dans le présent cahier des charges.

Outre les appareils de contrôle interne de fonctionnement des groupes, le soumissionnaire comprendra les appareils de mesure suivants, par groupe de production d'eau glacée :

- un compteur d'énergie thermique consommée avec sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisé.
- un compteur d'énergie frigorifique produite avec sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisé.
- un compteur de kWh sur l'alimentation générale du tableau de production de froid avec sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisé.

L'offre complète doit comprendre notamment :

- un châssis en acier soudé, de construction très robuste, sur lequel sont montés les différents éléments constitutifs de la machine de production d'eau glacée.
- les pompes de solution.
- le concentrateur, absorbeur, évaporateur et condenseur avec brides pour raccordement aux réseaux hydrauliques.
- un système de purge des gaz non condensables évacués par une pompe à vide.
- réglage de puissance, limiteur de puissance au démarrage.
- décrystallisation automatique.

Références : CARRIER - YORK ou équivalent approuvé.

5.3.2 Aéro-refroidisseur de liquide

Généralités

La perte de charge totale d'un refroidisseur de liquide est limitée à 55kPa dans le cas d'un seul échangeur et à 100kPa dans le cas de plusieurs échangeurs raccordés en série.

Le bruit émis par des refroidisseurs de liquide doit être réduit soit par le choix des ventilateurs à basse vitesse de rotation (refroidisseurs à air) soit par la mise en place des amortisseurs de bruit (tours de refroidissement).

Dans tous les cas le respect de l'Ordonnance fédérale OPB 814.41 est de rigueur.

Refroidisseur de liquide à air

La température sèche à prendre en considération pour le dimensionnement est de 33°C

Construction robuste en tôle d'acier galvanisé, émaillée à la poudre d'époxy ou exécution en matériaux inoxydables.

Batterie d'échange en tube cuivre et ailettes en aluminium avec collecteurs d'entrée et sortie, bride à braser et contre-bride en acier.

Ventilateurs axiaux avec moteurs électriques à vitesse variable directement accouplés, grille de protection au refoulement.

Tableau de commande complet pour un fonctionnement autonome, avec les entrées de commande externes suivantes :

- entrée de commande Marche/Arrêt
- entrée du signal de référence de vitesse 0-10V ou 4-20mA

Références : JÄGGI/GÜNTNER – WALTER MEIER ou équivalent approuvé.

Tour de refroidissement à circuit ouvert

La température humide à prendre en considération pour le dimensionnement est de 22°C

Sauf exception clairement spécifiée dans la Chap. 5 du présent cahier des charges les tours de refroidissement à circuit ouvert ne sont pas admises.

Tour de refroidissement à circuit fermé

La température humide à prendre en considération pour le dimensionnement est de 22°C

Construction en forte tôle d'acier inoxydable ou en acier noir avec protection contre la corrosion garantie à long terme.

Principales caractéristiques et composants sont les suivants :

- construction du bassin garantissant à l'arrêt l'évacuation de la totalité d'eau de ruissellement dans un volume réduit, protégé contre le gel par thermoplongeur(s)
- prises pour circuit parallèle de traitement d'eau du bassin
- ventilateur(s) centrifuges avec moteur(s) équipés des sondes PTC
- séparateurs des gouttes en matière synthétique résistante à des changements de température et d'humidité d'air (été/hiver)
- batterie anti-panache montée en aval de l'échangeur arrosé (refoulement)
- détecteur électrique du niveau à 3 seuils
- thermostat gel à plongeur
- pompe de ruissellement
- vanne solénoïde de remplissage
- vanne motorisée de vidange
- thermoplongeur(s) permettant la protection contre gel jusqu'à la température extérieure de - 20°C

Un système autonome de traitement d'eau doit être impérativement proposé dans l'offre de la tour de refroidissement. De préférence un système sans ou à faible dosage des produits chimiques (biocides, inhibiteur de corrosion), ce dernier doit assurer la gestion globale de qualité d'eau du bassin, soit:

- protection contre le développement des microorganismes (bactéries, notamment de Legionella, germes diverses, algues)
- mesure de conductivité et gestion de déconcentration (purge)

Références : BALTIMORE AIRCOIL- EVAPCO ou équivalent approuvé.

Refroidisseur adiabatique de liquide en circuit fermé, sans recyclage d'eau

La température humide à prendre en considération pour le dimensionnement est de 22°C

Construction robuste en tôle d'acier galvanisé, émaillée à la poudre d'époxy ou exécution en matériaux inoxydables.

Rampes de pulvérisation d'eau adoucie en amont des échangeurs

Batterie d'échange en tube cuivre et ailettes en aluminium avec collecteurs d'entrée et sortie, bride à braser et contre-bride en acier.

Ventilateurs axiaux avec moteurs électriques à vitesse variable directement accouplés, grille de protection au refoulement.

Tableau de commande complet pour un fonctionnement autonome, avec les entrées de commande externes suivantes :

- entrée de commande Marche/Arrêt
- entrée du signal de référence de vitesse 0-10V ou 4-20mA

Références : JÄGGI/GÜNTNER - BALTIMORE AIRCOIL – CARRIER ou équivalent approuvé.

5.3.3 Autres appareils des circuits hydrauliques

Echangeurs

Construits en acier inox V4A.

Les pertes de charges maximales mentionnées dans le métré ne doivent pas être dépassées.

Le protocole de la mesure de la perte de charge réalisée en usine devra être fourni.

Les dimensions doivent être contrôlées par l'entreprise avant la commande.

Références : HOVAL - ALFA-LAVAL - FAHRER - SWEGON ou équivalent approuvé.

Accumulateurs

Sauf spécifications particulières, exécution en acier.

Construction selon directives SICC 83-1, avec manchons pour sondes de température et thermomètres d'une longueur suffisante pour permettre des mesures correctes, prises pour vidange et purge d'air.

Avant l'exécution, l'entrepreneur fournira à l'ingénieur, pour approbation, un plan indiquant notamment le système d'entrée/sortie choisi (chicane en tôle, tôle perforée, tuyau d'entrée évasé ou à pulvérisation).

Références : CIPAG - APACO - ATELIERS DE CAROUGE ou équivalent approuvé.

Système d'expansion

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

Le dimensionnement et la mise en place du système de sécurité seront conformes à la directive SICC 93-1F et à son complément n°1 du 1/1997.

Références : PNEUMATEX – REFLEX ou équivalent approuvé.

Pompes et circulateurs

Ils seront tous de la même marque.

Le type sera choisi de manière à ce que les caractéristiques répondent au débit et à la pression demandée 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.

5.3.3.4.1 Pompes sur socle

Type sur plaque de base, accouplées au moyen d'un élément élastique avec un moteur électrique, ensemble monté sur une plaque de base commune. Corps de pompe en fonte, roue à aubes en bronze, arbre en acier inoxydable.

Chaque pompe est montée sur un socle en béton, construit en 2 parties séparées par une isolation phonique (bloc d'amortisseur BULL). L'adjudicataire donnera toutes indications utiles à l'architecte concernant ses socles.

Vitesse de rotation maximale 1450 t/min. sauf exception et après accord de l'ingénieur conseil.

Étanchéité de l'arbre par joint mécanique sur les réseaux à eau glycolée.

Pour les réseaux à eau surchauffée, refroidissement de l'arbre selon les exigences du fournisseur.

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

Références : EMB - GRUNDFOSS - BIRAL - HAENY - RUTSCHI ou équivalent approuvé.
Bloc amortisseur : ANGST & PFISTER

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

5.3.3.4.2 Pompes inline

Pompe centrifuge unicellulaire à rotor sec dans une forme de construction inline, en tant que modèle industriel léger, pour installation en ligne. Type de construction compact avec un moteur à courant triphasé directement fixé par bride et arbre non divisé ou type de construction en bloc avec lanterne et moteur à bride standard fixe (modèle N). Avec garniture mécanique d'étanchéité.

Références : EMB - GRUNDFOSS – BIRAL ou équivalent approuvé.

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

5.3.3.4.3 Circulateurs à rotor noyé

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.

Tous les moteurs sont, si possible, triphasés 400V.

Vitesse de rotation maximale 1450 t/min sauf exceptions et après accord de l'ingénieur-conseil.

La consommation d'énergie des pompes doit être en accord avec les normes en vigueur au moment de la commande de matériel.

L'installateur signalera en temps voulu, à l'électricien, si des déclencheurs thermiques sont à raccorder.

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

Exécution pour eau glacée.

Références : BIRAL - GRUNDFOSS - EMB ou équivalent approuvé

Compteurs de chaleur

Compteurs électroniques, avec mesure de débit par compteurs d'eau mécaniques, et sorties analogiques pour report des valeurs instantanées et totalisées au système de gestion centralisée y compris sondes Pt 100, câblage et convertisseur de signal pour lecture directe.

Exécution pour eau glacée

Références : AQUAMETRO – NEOVAC ou équivalent approuvé

5.3.4 Robinetterie, armatures et accessoires

Vannes et armatures pour l'eau glacée

5.3.4.1.1 Généralités

Toutes les vannes et armatures sans indications spéciales sont 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 nominal de 50 mm et supérieur seront à brides, contre-brides, boulons et joints et à offrir sans spécifications spéciales.

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

5.3.4.1.2 Vannes d'arrêt

Robinets-vannes à papillon étanches, en fonte, arbre et papillon en acier inox, pour montage entre deux contre-brides de type oreille taraudée.

Références : BOAX – EBRO - VON ROLL ou équivalent approuvé.

Les petites vannes taraudées jusqu'à un diamètre de 1 1/4" seront du type robinet à boule, à tige longue.

5.3.4.1.3 Vannes d'équilibrage

Vannes d'équilibrage étanches avec échelle de réglage et prises de mesure de pression.

Référence: TA - OVENTROP – DANFOSS ou équivalent approuvé.

5.3.4.1.4 Clapets et soupapes de retenue

A ressort, clapets en acier inoxydable avec joint souple, étanches en position fermée, à monter entre les brides.

Exécution spéciale selon spécifications du fournisseur pour les clapets montés sur des réseaux susceptibles de vibrations.

Perte de charge maximale à débit nominal - 10 kPa

Références: GESTRA DISCO - SPIRAX SARCO ou équivalent approuvé

5.3.4.1.5 *Epurateurs de conduites*

Corps en fonte, tamis en acier inoxydable facile à enlever. Un tamis de réserve pour chaque diamètre est à fournir.

Référence: SAMSON ou équivalent approuvé

Ce matériel est livré avec un tamis de classe inférieure utilisé pour le remplissage et le rinçage de l'installation.

5.3.4.1.6 *Amortisseurs de vibrations*

Variante 1

Sauf exceptions clairement spécifiées, exécution en caoutchouc spécial renforcé, avec brides et ancrage absorbant la poussée, y compris points fixes et étriers de limitation de longueur.

Choix à faire en tenant compte des températures et des pressions d'utilisation et après vérification de la compatibilité avec le traitement d'eau.

Références: BOA - DILATOFLEX – KLEBER ou équivalent approuvé

Variante 2

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 réaction 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.

Référence: BOA ou équivalent approuvé

5.3.4.1.7 *Purgeurs d'air automatiques*

Ils seront installés sur les points hauts des centrales et de la distribution.

Sauf exceptions clairement spécifiées, purgeur à flotteur, filetage 3/8", avec purgeur manuel et vanne d'isolement.

Référence: TACO HY-VENT ou équivalent approuvé

5.3.4.1.8 *Séparateurs*

Des séparateurs combinés avec fonction de dégazage et de désembuage sont à installer partout où nécessaire, en particulier dans la conduite principale, de façon à permettre une purge d'air complète des installations et une élimination des particules.

Référence: VENTOJET catalogue PNEUMATEX ou équivalent approuvé

5.3.4.1.9 *Thermomètres*

Les thermomètres seront du type à bimétal diam. min. 100 mm ou 160 mm pour les tuyaux diam. 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 2,10 m. du sol.

Les gaines plongeantes pour des thermomètres fixes et mobiles doivent être montées selon les indications de DIN 1953.

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

Références: chauffage, HAENNI – RÜEGGER eau glacée, SIKA (HUBA CONTROL) ou équivalent approuvé

9.3.4.1.10 Manomètres et hydromètres

La pression nominale des réseaux ne doit pas dépasser les 2/3 de la valeur maximale de l'échelle des manomètres.

Les manomètres sont du type à tube ressort suivant norme DIN 16005 diam. min. 100 mm, graduation en bar selon utilisation, marque rouge à la valeur de la pression max. admissible.

Les manomètres sont protégés par un raccordement en forme de siphon isolés par un robinet à pointeau avec brides de contrôle.

Les manomètres différentiels sont d'un diamètre 160 mm, type DRD. Ils sont isolés par 2 robinets à pointeau type N 5008.1.

Référence: HAENNI ou équivalent approuvé

9.3.4.1.11 Raccords de prise de pression et de température

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.

Référence: TWINLOCK ou équivalent approuvé

9.3.4.1.12 Doigts de gant

En inox avec douille à souder sur la tuyauterie pour les sondes de mesure à plongeur et des thermomètres.

5.3.5 Conduites

Tuyauteries

5.3.5.1.1 Sauf exceptions clairement spécifiées, ne sont admis que :

- des tubes bouilleurs en acier 37.0, sans soudure, selon norme ISO R 336 (DIN 2448)
- des tubes à eau noirs, tubes filetés ordinaires, soudés ou sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2440) en acier 33 ou acier 00

- des tubes inox sans soudure, étirés, recuits et décapés, qualités 1.4301 pour V2A et 1.4404 pour V4A
- des tubes noirs, sans soudure, selon norme ISO R 65 (DIN 2441) pour les réseaux vapeur
- des tubes bouilleurs et des tubes à eau sans soudure, AC 35 29 selon norme DIN 2448/1629 page 3, avec certificat selon DIN 50049/3B, avec bouts chanfreinés selon DIN 2559/2, pour les réseaux d'eau surchauffée.

5.3.5.1.2 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 changements de diamètres 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, décrassées et peintes avec une peinture antirouille.

Les tuyauteries d'eau glacée à isoler en ARMAFLEX sont peintes avec la peinture anti corrosion à l'exception de bitume, asphalte et minium.

Les passages au travers des murs et dalles ordinaires sont isolés par des coquilles ARMAFLEX.

Cette isolation est à comprendre sans autre spécification dans l'offre. Pour le passage à travers des murs coupe-feu se référer au point ISOLATION.

5.3.1.1.3 Les purges, les vidanges, les branchements des instruments de mesure sont à comprendre sans autre spécification dans le devis et doivent prendre en compte les épaisseurs d'isolation.

5.3.1.1.4 Les dimensions des tuyauteries 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.

5.3.1.1.5 L'identification des conduites, isolées ou non, doit être exécutée d'une manière claire.

5.3.1.1.6 Suspensions et supports des tuyauteries

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

Diamètre	distance des supports (m)
Jusqu'à 1/2"	1,5
1"	2,0
54/60	2,5
107/114	3,5
159/168	5,0
207/219 et au-delà	6,0

Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre.

Les supports (colliers) doivent être vissés. Ils doivent éviter la transmission des vibrations entre les conduites et les éléments de construction et résister au feu conformément à des normes en vigueur.

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.

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 adjudicatrice.

Les détails des suspensions et supports sont à soumettre aux ingénieurs pour approbation avant leur fabrication.

Les forces importantes agissant sur les ancrages (point fixes et suspensions) dans les murs et dalles doivent être communiquées à temps aux ingénieurs-civils.

Les fixations des tuyaux d'eau glacée ($t_{\min.} < 13^{\circ}\text{C}$) sont réalisées avec des colliers spéciaux qui assurent la coupure du pont froid.

Dans le cas où les tuyaux sont à isoler en ARMAFLEX, des supports AF/ARMAFLEX type A ou B selon épaisseur seront utilisés.

Les colliers de fixation des tuyaux d'eau froide ($t_{\min.} > 13^{\circ}\text{C}$) peuvent être en exécution standard chauffage avec bande de caoutchouc.

Les fixations ne doivent pas détériorer le calorifugeage des conduites sous l'action de dilatation.

Selon la classification du mur au feu ces coquilles Armaflex devront être EI30 et EI60 et sont comprises dans le prix de l'installation.

5.3.1.1.7 Soudures

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

Les instructions du SPI concernant les mesures de prévention d'incendie lors de travaux de soudage doivent être respectées.

Les soudures des tuyaux inaccessibles après le montage seront au moins de classe II suivant la norme IIs. Les frais de contrôle des soudures sont à la charge du maître de l'ouvrage si les soudures sont sans défaut, et à la charge de l'adjudicataire si les soudures doivent être refaites.

5.3.1.1.8 Spécifications

Le métré des tuyaux indiqués dans la liste de matériel est déjà majoré de 5 % pour les chutes.

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

- les coudes à souder, la soudure
- les coudes GF et tés de réglage
- divers joints et produits d'étanchéité

- les fixations (suspensions, supports, gabarits métalliques, guidages, points fixes)
- peinture antirouille
- manchons pour instruments de commande et de contrôle
- les plaquettes indicatrices en matière synthétique, couleur selon SIA 410.1
- les identifications de conduites

5.3.1.1.9 Tuyauteries à l'intérieur des abris

Elles ne doivent pas dépasser le diamètre de 2".

Elles seront exécutées en tuyau d'acier avec raccords vissés.

Elles seront montées d'une manière apparente et fixées à l'aide de colliers et supports zingués au feu (exécution abris de protection civile). Les plaques de fixation seront ancrées au moyen de chevilles admises par l'OFPC en respectant leur espacement prescrit.

Compensateurs de dilatation

Des compensateurs de dilatation sont à insérer dans la tuyauterie partout où nécessaire. Adjudicataire étudiera lui-même l'emplacement et le nombre des compensateurs sur la base de températures de fonctionnement et d'emplacement des points fixes.

Les compensateurs sont à installer de manière accessible pour révisions et contrôles.

L'adjudicataire est tenu de vérifier les emplacements et types de compensateurs avant la commande.

Référence: BOA ou équivalent approuvé.

Peinture et protection antirouille des conduites

5.3.5.3.1 Conduites d'eau glacée à température positive

Application d'une couche de peinture antirouille efficace après nettoyage et brossage pour enlever les grains de calamine les plus importants et dégraissage de manière soigneuse.

Référence: RUST - OLEUM 769 R ou équivalent approuvé.

5.3.5.3.2 Conduites d'eau glacée à température négative

Application de deux couches de peinture antirouille à base d'époxy, après nettoyage et brossage pour enlever les grains de calamine les plus importants et après dégraissage soigneux et parfait.

Le procédé est à approuver par le fournisseur de l'isolation thermique.

Référence: RUST - OLEUM 9170 ou équivalent approuvé.

5.3.5.3.3 Peinture de finition

Une peinture de finition, couleur RAL, est appliquée sur toutes les parties des conduites non isolées.

Tous les appareils, machines, appareillage de contrôle sont pourvus d'une peinture originelle ou appliquée sur place. Lors de la réception, l'état de ces peintures sera impeccable, retouché si nécessaire, de manière correcte. Cela est spécialement valable pour les pompes, les armatures et les cuves de stockage.

5.3.6 Directives spécifiques d'exécution

Raccordement des batteries

Le raccordement des batteries comprendra notamment :

- le montage des vannes de réglage à 2 ou 3 voies fournies par l'entreprise de ventilation ou l'entreprise de régulation, y compris toutes accessoires nécessaires
- vannes d'isolement et (ou) vannes d'équilibrage sur conduites Aller et Retour
- doigts de gants pour thermomètres sur conduites Aller et Retour
- prises avec robinet ou prises Twinlock pour mesure de pression sur conduites Aller et Retour
- les robinets de vidange
- deux bouteilles d'air avec purgeur (A/R)
- ensemble à bride complémentaire si besoin pour le démontage de la batterie.

Raccordement des terminaux

Les appareils terminaux seront raccordés au moyen des tuyaux souples passage intégral avec des raccords-union coté réseau et, de côté appareils, les raccords adaptés à ces derniers.

Selon situation il comprendra :

- le montage des vannes de réglage à 2 ou 3 voies fournies par l'entreprise de ventilation ou l'entreprise de régulation, y compris toutes accessoires nécessaires
- vannes d'isolement et (ou) vannes d'équilibrage sur conduites Aller et Retour
- purgeurs d'air avec ou sans bouteille
- vanne d'équilibrage avec prise de mesure de pression différentielle ou prises de mesure Twinlock sur conduites Aller et Retour

Conditionnement d'eau

L'entrepreneur doit remettre au Maître de l'ouvrage une installation correctement rincée, purgée et protégée efficacement contre la corrosion.

Toutes les fournitures, travaux de montage et opérations nécessaires pour atteindre cet objectif sont à sa charge.

Avant le remplissage final des installations l'entrepreneur effectueront des analyses d'eau et, conformément à la directive SICC BT102-1, effectuera des corrections de ses propriétés chimiques et physiques.

Les documents suivants feront partie du dossier de réception des installations :

- analyse d'eau dans chaque circuit fermé distinct (SICC BT102-1 chap. 4)
- directives de surveillance et de maintenance des circuits hydrauliques à court et à long terme

5.3.7 Isolations

Généralités

Les travaux d'isolation seront exécutés selon les indications de la recommandation SIA 380/3 et Mopec en vigueur.

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

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

Elle devra comprendre les spécifications techniques et de tenue au feu des murs que les conduits traversent et devra avoir la même classification au feu que celui-ci. La pose devra respecter les conseils décrits dans l'AEAI en vigueur.

Isolation des tuyauteries d'eau froide, non étanche a la diffusion de vapeur d'eau (temp. de service min. +13°C)

Isolation par coquilles ou matelas inorganiques liés avec du fil de fer galvanisé ou rubans d'acier :

- exécution ASMI 101.00.000 : isolation brute
- exécution ASMI 101.02.000 : doublage avec feuilles d'alu STUCCO ou en PVC dur
- exécution ASMI 101.03.000 : doublage tôle ALUMAN ou STUCCO
- exécution ASMI 101.05.000 : doublage tôle inox 1.4301

Coquilles en mousse de polyisocyanurat (PIR V3) avec doublage coquilles ARMAFLEX IT 13 mm pour les conduites en caniveau.

Isolation par coquilles ARMAFLEX : SH ou IT ou HT selon spécifications du mètre.

D'une manière générale, disposer des manchettes chaque fois que l'isolation est coupée.

Dans certains cas particuliers, il pourra être prévu une isolation par coquilles en mousse de polyisocyanurat en lieu et place des coquilles inorganiques (voir spécifications dans mètre).

Isolation des tuyauteries eau glacée, étanche a la diffusion de vapeur d'eau

Coquilles en mousse de polyisocyanurat (PIR V3) sans CFC, collées à froid avec la résine pare-vapeur liquide, liées avec du fil de fer galvanisé, lissage à la résine soluble à l'eau (ex. DENSITAL, ISOLARM) :

- exécution ASMI 102.00.220 : isolation brute
- exécution ASMI 102.02.220 : doublage avec feuilles STUCCO ou en PVC dur
- exécution ASMI 102.03.220 : doublage en tôle ALUMAN ou STUCCO

Isolation par coquilles ARMAFLEX : AF ou IT selon spécifications du mètre, collées par colle ARMAFLEX 520 après traitement avec la peinture ou résine anti corrosion à l'exception de bitume, asphalte et minium.

Les surfaces d'isolation exposées aux rayons UV doivent soit être protégées par manteau de protection, soit par peinture de protection ARMAFINISH 99.

Traversées de parois coupe-feu : coquilles FOAMGLAS ou équivalent approuvé en lieu et place des coquilles PIR sur une longueur d'environ 50 cm de part et d'autre de la paroi.

Isolation des vannes et armatures d'eau froide (temp. min. +13°C)

Coques isolantes, facilement démontables, à parois métalliques simples, en tôle ALUMAN ou galvanisée, avec isolation en laine minérale :

- exécution ASMI 501.03.000

Isolation des vannes et armatures d'eau glacée

Toutes les vannes et armatures sont à isoler.

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

Coques pour vannes à simple paroi, démontables en deux parties, enveloppes en tôle ALUMAN, isolation avec panneaux ARMAFLEX AF ou HN, épaisseur min. 19 mm, entièrement collés avec colle ARMAFLEX 520 après traitement avec peinture anticorrosion selon instructions du fournisseur, finition avec peinture de protection ARMAFINISH 99.

Isolation des appareils

Dito vannes et armatures pour eau glacée, mais épaisseur panneaux 25 mm, sauf exceptions spécifiées dans le métré.

Epaisseur des isolations ($0,03 < \lambda < 0,04$)

	parties installées dans locaux internes climatisés		parties installées à l'extérieur ou dans un volume non climatisé	
Tuyauteries d'eau froide (température min. >13°C)	Epais. des coquilles		Epais. des coquilles	
3/8" et 1/2"	10 mm		10 mm	
3/4" à 1¼"	15 mm		15 mm	
1½" et 54/60	20 mm		20 mm	
70/76 et 82/89	25 mm		25 mm	
107/114 à 159/168	30 mm		30 mm	
Au-delà de 159/168	30 mm		30 mm	
Tuyauteries d'eau glacée (température min. <13°C):	Epais. des coquilles		Epais. des coquilles	
Temp. du circuit	5°C – 13°C		5°C – 13°C	
3/8" à 1¼"	30 mm		30 mm	
1½" à 70/76	40 mm		40 mm	
82/89 à 132/140	50 mm		50 mm	
Au-delà de 132/140	60 mm		60 mm	

Vannes et armatures	Epaisseurs dito tuyaux		Epaisseurs dito tuyaux	
---------------------	------------------------	--	------------------------	--

Epaisseur des tôles

Jusqu'à et y compris diam. 150 mm : 0,6 mm

Jusqu'à diam. 300 mm : 0,7 mm

Au-delà de diam. 300 mm : 1,0 mm

Avant - métré

Effectué avec une majoration de 5 % sur les longueurs de tuyauteries, mais sans développement extérieur des coudes.

5.4 Spécifications acoustiques

5.4.1 Bruit généré à l'intérieur par des installations CV

Généralités

Les limites admissibles de bruit généré par des installations techniques sont en principe définies par deux normes, soit :

Bruit à l'intérieur des bâtiments SIA 181 Protection contre le bruit dans le bâtiment

Bruit à l'extérieur Ordonnance sur la protection contre le bruit OPB 814.41 en vigueur

Les normes cantonales sont également à prendre en considération au cas où elles seraient plus restrictives que les normes fédérales mentionnées.

Bruit aérien

Les deux normes citées fixent les niveaux d'évaluation de bruit produit ou émis par les équipements techniques. S'agissant d'une valeur calculée sur la base de nombreux critères tels que le niveau de bruit directement mesuré, la durée de bruit ainsi que ses caractéristiques tonales et impulsionnelles, temps de réverbération etc., elle ne peut pas être calculée avec suffisamment de précision.

Toutefois, les niveaux de puissance acoustique de diverses sources de bruit peuvent être évalués sur la base des valeurs limites indiquées dans les normes.

L'entreprise choisira les appareils et composants des installations en tenant compte de bruit généré. Les moyens passifs de réduction de bruit doivent être inclus dans son offre. Il s'agit notamment des amortisseurs de bruit, isolations acoustiques, capots insonorisant et autres moyens de réduction de bruit rayonné.

Les caractéristiques acoustiques détaillées des appareils générateurs de bruit doivent être transmises à l'acousticien mandaté pour approbation et à l'ingénieur CV pour information.

Bruit solidien

Toute transmission des vibrations entre les composants des installations techniques et éléments de construction doit impérativement être évitée. De ce fait tous les points d'appui, fixations, suspensions et autres points et surfaces de transmission des vibrations doivent être isolés au moyen des éléments élastiques. Les points d'appui des machines générateurs des vibrations à basses fréquences (ex. machines à mouvement alternatif) doivent être étudiés en fonction des fréquences des vibrations générées et de fréquence propre du système porteur. Le raccordement des appareils générateurs de vibrations sur les réseaux aérauliques et hydrauliques sera réalisé au moyen d'éléments élastiques.

Bruit de choc

D'une manière générale les installations CV ne génèrent pas le bruit de choc.

Toutefois, le démarrage de certains appareils, tels que pompes par exemple, peut générer un bruit de choc relativement important. La commutation des pompes mal gérée peut également provoquer un coup de bélier et un bruit de choc important.

L'entreprise prendra toutes mesures nécessaires pour éviter le bruit de choc et (ou) la transmission solidienne de bruit de choc sur les éléments de construction.

6 LIMITES DES PRESTATIONS

6.1 Possibilités d'accès et aménagements

- Accès au chantier
- Local pour l'outillage et le matériel pouvant être fermé à clef
- Place pour le dépôt du matériel en cours de montage
- Eclairage approprié du chantier et prises pour outils électriques
- Couverture du sol, du mobilier, des appareils et des machines
- Démontage et remontage d'installations étrangères

6.2 Travaux dans le bâtiment

- Besoin d'étanchéité dans le bâtiment
- Fixation au mur de composants adéquats livrés par des entreprises de chauffage et de refroidissement telles qu'installation de commandes à distance, portes de citernes, etc.
- Etanchement des passages de gaines et des conduites d'énergie (rainures à mastiquer)
- Pose de dispositifs fixes de montages, resp. de démontage (crochets de plafond, rails pour élévateurs, etc.)
- Montage d'échafaudages sur les façades extérieures.
- Montage d'échafaudage et de paliers dans les cages d'escalier, ainsi que leur sécurisation
- Caillebotis complets, avec cadres
- Construction de paliers, avec escaliers et rampes
- Couvertures de sol étanches
- Travaux de ferblanterie tels que passages de gaines dans le toit
- Plafonds perforés et faux-planchers, y compris montage de grilles/de diffuseurs livrés séparément

- Habillage de bois
- Fentes dans les portes pour entrées d'air
- Montage de grilles de transfert dans les portes
- Isolations phoniques nécessaires ainsi que la peinture dans les centrales techniques du bâtiment et les conduits d'air
- Nettoyage final (le soumissionnaire doit néanmoins rendre une installation propre)
- Contrôle de la construction du bâtiment par le physicien en bâtiment et prise éventuelle de mesures nécessaires
- Conseil par l'acousticien et prise de mesures éventuellement nécessaires
- Contrôle du poids des appareils et des percements par l'ingénieur en statique
- Fondations pour appareils et parties d'installations
- Obturation des ouvertures dans les murs
- Socles pour appareils et parties d'installations
- Mise en place et édification d'isolation de tuyauterie, canaux, cadres de murs, etc.
- Vidange et déplacement de la citerne à mazout

6.3 Travaux d'aération et de climatisation

Installations mécaniques d'aération pour locaux de citerne, de chauffage, de refroidissement, selon besoins.

6.4 Travaux sanitaires

- Installations de traitement d'eau
- Raccordement aux canalisations
- Bacs sous distributeurs, vannes, etc.
- Ecoulements de sol, collecteurs
- Raccordement eau glacée et eau du réseau
- Raccordements d'eau de remplissage, par ex. pour tours de refroidissement
- Conduites d'écoulement avec siphons
- Conduites de remplissage et de vidange
- Goulottes collectrices de condensat et de vidange
- Conduites d'air comprimé, jusqu'à la station de réduction

6.5 Travaux électriques

Toutes les conduites et tous les raccordements électriques tels que conduites principales d'alimentation des tableaux, raccordements externes et câblage des courants de force et de commande entre les tableaux et les consommateurs, les appareils de réglage, les contacts de fenêtre, etc.

Livraison et montage des tableaux électriques, pour autant qu'ils ne fassent pas partie de la fourniture chauffage/réfrigération.

Commande et surveillance à distance

Elaboration de schémas d'installations étrangères

Réserve de place dans les chemins de câbles pour les lignes pneumatiques

Interrupteurs de révision sur moteurs, y compris raccordement complet.

6.6 Travaux d'automatisation de l'immeuble

Traitement du schéma, pour autant qu'il ne soit pas compris dans l'ensemble de la livraison de l'installation chauffage/refroidissement/ventilation.

Livraison et montage des tableaux de commutateurs, pour autant qu'ils ne soient pas compris dans l'ensemble de la livraison de l'installation de chauffage / refroidissement

Commande et surveillance à distance.

Mise en service et réglage, si non inclus dans l'ensemble de la livraison de l'installation de chauffage / refroidissement.

6.7 Limites

Appareils techniques d'aération et de climatisation (Prestations partielles ventilation/climatisation)

La séparation se fait au raccordement de l'échangeur de chaleur, la vanne de réglage, avec brides, joints et boulons faisant partie de la livraison ventilation/climatisation.

Le montage de la vanne de réglage est fait par la maison de chauffage. La position de montage est à coordonner entre les maisons de chauffage, de ventilation et de régulation et doit être soumise à l'ingénieur pour approbation.

Les vannes d'arrêt à l'avant et à l'arrière des échangeurs de chaleur sont fournies par l'entreprise de chauffage resp. par l'installateur du froid. Il en est de même pour les circulateurs d'eau chaude, d'eau froide, pour la récupération de la chaleur l'installation complète de la tuyauterie et de l'isolation, armatures comprises. Le remplissage du système étant également à charge de l'installateur.

Tous les débits d'eau, pour chaque consommateur, seront ajustés avec précision.

Dispositifs de mesure dans le réseau d'eau pour les puissances, pressions et débits volumiques.

6.8 Chauffage de l'eau chaude sanitaire (Prestations partielles chauffage/froid)

La séparation se fait au raccordement de l'échangeur de chaleur de l'eau de consommation la livraison de soupapes de réglages avec des brides et contre-brides, vis et joints d'étanchéité ainsi que thermostats / éléments de mesure nécessaires font partie de l'ensemble de la livraison de l'installation de chauffage/refroidissement.

L'installation des soupapes de réglage et thermostats / éléments de mesure relatifs à l'eau de consommation est effectuée par l'entreprise sanitaire. L'installation doit être coordonnée par les entreprises sanitaires, de chauffage et MSR et soumise pour approbation à l'ingénieur.

Les éléments de fermeture des permutateurs de l'eau chaude de consommation sont inclus dans l'ensemble de la livraison sanitaire, de même que les pompes pour le pompage de l'eau chaude, pour la circulation ainsi que l'installation complète de la tuyauterie et des isolations, y compris les armatures. De plus, remplissage des systèmes.

Tous les débits d'eau, pour chaque consommateur, seront ajustés avec précision.

Dispositifs de mesure dans le réseau d'eau pour les puissances, pressions et débits volumiques.

6.9 Raccordements eau chaude, eau froide, récupération de chaleur et humidification à vapeur (Prestations partielles ventilation / climatisation)

La séparation se fait au raccordement de l'échangeur de chaleur, la vanne de réglage, avec brides, contre-brides, joints et boulons faisant partie de la livraison ventilation/climatisation.

Le montage de la vanne de réglage est fait par la maison de chauffage. La position de montage est à coordonner entre les maisons de chauffage, de ventilation et de régulation et doit être soumise à l'ingénieur pour approbation.

Les vannes d'arrêt avant et après les échangeurs de chaleur sont fournies par l'entreprise de chauffage resp. par l'installateur du froid. Il en est de même pour les circulateurs d'eau chaude, d'eau froide, pour la récupération de la chaleur et l'installation complète de la tuyauterie isolée, armatures comprises. Le remplissage du système étant également à charge de l'installateur.

Tous les débits d'eau, pour chaque consommateur, seront ajustés avec précision.

Dispositifs de mesure dans le réseau d'eau pour les puissances, pressions et débits volumiques.

7 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS ET BASE DU PROJET

7.1 Base de calculs

Données climatiques

- Localisation : Bernex (GE)

Conditions de l'air extérieur

- Hiver :	- 9 °C; 83 % HR
- Eté :	+32 °C; 43 % HR
- Mi-saison :	+25 °C; 60% HR

Conditions intérieures logements

- Hiver :	20°C +/-3°C - HR non contrôlée
- Eté :	Température et HR non contrôlée
- Mi-saison :	Température et HR non contrôlée

Protection thermique (U - valeur)

Les principales valeurs de coefficient U du bâtiment sont les suivantes :

- $U_{\text{fenêtre}}$: 0.79-1.58 W/m²°K
- U_{toiture} : 0.17 W/m²°K
- $U_{\text{façade}}$: 0.17 W/m²°K
- U_{radier} : 0.14 W/m²°K

Protection solaire

- Protection solaire g - valeur : 0.11

Producteurs

- Chauffage assurés par un une pompe à chaleur eau/eau.
- Eau chaude sanitaire assurée par la récupération d'énergie sur l'air extrait des logements.
- Rafraîchissement en géo-cooling assurés par les sondes géothermiques en été via le plancher chauffant dans les appartements.

Nota : Une dérogation à la production d'ECS par panneaux solaires thermiques a été acceptée par l'Ocen. Un complément de solaire photovoltaïque a par contre été installé afin de compenser les 30% d'énergie renouvelable pour l'ECS.

Consommateurs

- Nombre de personnes dans le bâtiment	: 40 personnes maximum
- Débit d'air hygiénique	: 36 m3/h par personne

Régimes de température :

- Secteur chauffage de sol : 35-30°C.

- Secteur eau chaude sanitaire : 60- 55°C.

Puissances mise en jeu :

- Production de chaleur : 43 kW
- Secteur eau chaude sanitaire : 22.5 kW
- Secteur chauffage de sol logements : 18.1 kW
- Secteur chauffage de sol bureaux : 8.5 kW

Débits d'air mis en jeu :

- Débit d'air pièce humide : 20 à 40 m3/h
- Débit d'air total du monobloc bâtiment : 1'520 m3/h

Base documentaire de l'appel d'offre

Pillet technique :

- Schéma de production de chaleur : pdf 600-02
- Synoptique de distribution hydraulique : pdf 601-03
- Schéma aéraulique : pdf 600-01
- Vue 3D de l'installation

7.2 Description des installations

7.2.1 Généralités

Le projet consiste à construire un immeuble de 8 logements PPE et d'alimenter en chauffage un petit immeuble de bureau situé juste à côté via un ensemble de conduites à distances

Le bâtiment est implanté au numéro 56 chemin de Saule à Bernex.

La construction répond au standard HPE « Haute Performance Energétique ».

Ce bâtiment est composé comme suit :

- Niveau sous-sol 1 : caves, locaux techniques, abris PC
- Niveau rez : appartements
- Niveau 1 : appartements
- Niveau 2 : appartements

7.2.2 Chauffage

7.2.2.1 CFC 242.1 Production de chaleur PAC sondes géothermiques

Présentation de l'installation :

Cette installation assure la production de chauffage pour la globalité des deux bâtiments ainsi que l'appoint nécessaire pour l'ECS uniquement pour le bâtiment de logements.

La production de chaleur est assurée par une combinaison entre la pompe à chaleur eau -eau et celle qui est installée sur la récupération d'énergie.

Echangeur Géo-cooling

Cette installation assure la production de rafraichissement gratuite directe depuis les sondes géothermiques sans passer par le compresseur de la pompe à chaleur quand les conditions extérieures le permettent.

En période estival, selon les conditions extérieures et intérieures, un rafraichissement en géo-cooling assuré par les sondes géothermiques via le plancher chauffant dans les appartements sera possible.

Un échangeur à plaques sépare le réseau des sondes géothermiques du réseau de chauffage de sol.

Localisation de l'installation :

Cette installation est située en chaufferie au niveau du sous- sol 1.

Description de l'installation :

- Pompe à chaleur eau/eau sur sondes géothermiques
- Pompe de circulation
- Vannes d'isolement
- Vannes de réglage de débit d'eau.
- Manchons anti-vibratiles amont et aval pompe.
- Vanne deux voies de régulation
- Vanne trois voies d'inversion géocooling
- Compteur de chaleur
- Vase d'expansion
- Soupape de sécurité
- Thermomètres, manomètre, sonde de température, purges et vidanges

Un ensemble de conduites hydrauliques en acier isolé raccorde la production de chaleur au collecteur distributeur de chauffage.

Elles cheminent en apparent dans local technique principal. Selon le Tracé dans le bâtiment, ces conduites sont équipées de purge et de vidange afin de permettre d'évacuer l'air dans les points hauts et de vidanger l'eau stagnante dans les points bas.

Le collecteur de distribution est raccordé comme suit :

- Vannes d'arrêt.
- Vanne de réglage débit d'eau en by-pass entre aller et retour.
- Thermomètre, manomètre, sonde de température, purges et vidanges.

L'ensemble de ce réseau hydraulique est isolé selon les prescriptions en vigueur et avec la finition suivante :

- Finition tôle en local technique.
- Finition PVC dans les circulations visibles.
- Finition brute dans les courettes techniques.

Le local est ventilé avec un débit d'air hygiénique via un ventilateur dédié aux locaux techniques.

7.2.2.2 CFC 243.1 Récupération d'énergie par PAC

Présentation de l'installation :

Cette installation assure la production d'eau chaude sanitaire pour l'ensemble du bâtiment. La production d'ECS est assurée par une pompe à chaleur Air/eau qui récupère l'énergie sur l'air extrait des logements et l'achemine vers un accumulateur de chaleur. Un appoint depuis la PAC chauffage est prévu en cas de panne ou de manque de production de chaleur depuis récupération d'énergie.

Le monobloc de ventilation avec la PAC de récupération d'énergie est fournie par l'installateur des installations de ventilation.

Localisation de l'installation :

La pompe à chaleur est située dans le local ventilation au niveau du sous- sol -1.

Description de l'installation :

Le condenseur de la pompe à chaleur est équipé comme suit :

- Pompe de circulation.
- Vannes d'isolement.
- Vanne d'isolement motorisée TOR
- Vannes de réglage de débit d'eau.
- Manchons anti-vibratiles amont et aval pompe et PAC.
- Compteur de chaleur.
- Thermomètres, manomètre, sonde de température, purges et vidanges.

Un ensemble de conduites hydrauliques en acier isolé raccorde la PAC à l'accumulateur chaud. Ces conduites cheminent dans le local technique.

L'ensemble de ce réseau hydraulique est isolé selon les prescriptions en vigueur et avec la finition suivante :

- Finition tôle en local technique.
- Finition PVC dans les circulations visibles.
- Finition brute dans les courettes techniques.

7.2.2.3 CFC 243.2 Départ chauffage de sol logements

Présentation de l'installation :

Cette installation assure la distribution de chaleur vers les collecteurs de chauffage de sol dans les futurs appartements.

Elle comprend aussi la fourniture et la pose des tubes en chape servant à diffuser la chaleur.

Localisation de l'installation :

Cette installation est située en chaufferie au niveau du sous- sol -1.

Description de l'installation :

La panoplie de départ hydraulique est équipée comme suit :

- Pompe de circulation.
- Vannes d'isolement.
- Vannes de réglage de débit d'eau.
- Manchons anti-vibratiles amont et aval pompe.
- Vanne trois voies de régulation.
- Vanne d'isolement motorisée TOR
- Compteur de chaleur
- Thermostat de sécurité surchauffe
- Thermomètres, manomètre, sonde de température, purges et vidanges.

L'ensemble de ces équipements se situe dans le local technique hydraulique.

Un ensemble de conduites hydrauliques en acier isolé raccorde la production de chaleur aux collecteurs distributeur de chauffage. Elles cheminent en apparent dans le local technique et au plafond du parking. Selon le cheminement, ces conduites sont équipées de purge et de vidange afin de permettre d'évacuer l'air dans les points hauts et de vidanger l'eau stagnante dans les points bas.

Chaque collecteur de chauffage de sol est raccordé comme suit :

- Vanne d'arrêt.
- Vanne de réglage débit d'eau.
- Entretoise pour éventuel compteur
- Purges et vidanges.

Chaque boucle de chauffage de sol est équipée d'un servo-moteur TOR asservi au thermostat d'ambiance situé dans la pièce à chauffer. Les salles de bains, de douches et WC sont aussi distribuées avec une boucle de chauffage de sol mais sans organes de régulation.

L'ensemble de ce réseau hydraulique est isolé selon les prescriptions en vigueur et avec la finition suivante :

- Finition tôle en local technique.
- Finition PVC dans les circulations visibles.
- Finition brute dans les courettes techniques

7.2.2.4 CFC 243.3 Départ chauffage bureaux

Présentation de l'installation :

Cette installation assure la distribution de chaleur vers les unités terminales du bâtiment de bureaux.

Localisation de l'installation :

Cette installation est située en chaufferie au niveau du sous- sol -1.

Description de l'installation :

La panoplie de départ hydraulique est équipée comme suit :

- Pompe de circulation.
- Vannes d'isolement.
- Vannes de réglage de débit d'eau.
- Manchons anti-vibratiles amont et aval pompe.
- Vanne trois voies de régulation.
- Vanne d'isolement motorisée TOR
- Compteur de chaleur
- Thermostat de sécurité surchauffe
- Thermomètres, manomètre, sonde de température, purges et vidanges.

L'ensemble de ces équipements se situe dans le local technique hydraulique.

Un ensemble de conduites hydrauliques est en tube pré-isolé et chemineront sous radier vers l'immeuble de bureaux.

L'ensemble de ce réseau hydraulique est isolé selon les prescriptions en vigueur et avec la finition suivante :

- Finition tôle en local technique.
- Finition PVC dans les circulations visibles.
- Finition brute dans les courettes techniques

7.2.2.5 CFC 243.4 Production ECS

Présentation de l'installation :

Cette installation assure la production d'eau chaude sanitaire pour l'ensemble du bâtiment via la pompe à chaleur chauffage CFC242.1.

Pour la production ECS, une priorité sera donnée à la récupération d'énergie sur l'air extrait des logements, ensuite aux capteurs solaires thermiques. Cette installation viendra en complément pour atteindre les températures d'utilisation sur ce réseau.

Localisation de l'installation :

Cette installation est située en chaufferie au niveau du sous- sol -1.

Description de l'installation :

Chaque échangeur de la pompe à chaleur est équipé comme suit :

- Pompe de circulation.
- Vannes d'isolement.
- Vanne d'isolement motorisée TOR
- Vannes de réglage de débit d'eau.
- Manchons anti-vibratiles amont et aval pompe et PAC.
- Compteur de chaleur.
- Thermomètres, manomètre, sonde de température, purges et vidanges.

Un ensemble de conduites hydrauliques en acier isolé raccorde la PAC à l'échangeur à plaques du bouilleur ECS de 2'700 litres. Ces conduites cheminent dans le local technique.

L'échangeur du bouilleur est raccordé comme suit :

- Vanne d'arrêt.
- Vanne de réglage débit d'eau.
- Thermomètre, manomètre, sonde de température, purges et vidanges.

L'ensemble de ce réseau hydraulique (primaire et secondaire) est isolé selon les prescriptions en vigueur et avec la finition suivante :

- Finition tôle en local technique.
- Finition PVC dans les circulations visibles.
- Finition brute dans les courettes techniques.



8 PLUS-VALUE ET MOINS-VALUE

Produits alternatifs / Produits selon le choix de l'entrepreneur

8.1 Plus-value

Pos.	Description	Prix
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
		Fr. _____
Total Plus-value		Fr. _____

8.2 Moins-value

Pos.	Description		Prix
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
		Fr.	
Total Moins-value			Fr.

9 RECAPITULATIF DE L'OFFRE

Récapitulatif soumission

242.1	Production de chaleur PAC sur sondes	Fr.	.....
243.1	Récupération d'énergie par PAC	Fr.	.....
243.2	Départ chauffage de sol logements	Fr.	.....
243.3	Départ chauffage bureaux	Fr.	.....
243.4	Production ECS	Fr	.....
<u>TOTAL SOUMISSION HT</u>		<u>Fr.</u>	<u>.....</u>

Planning prévisionnel : selon planning architecte consultable

Début du chantier : selon planning architecte consultable

Mise en service finale : selon planning architecte consultable

Date : 11/06/2025

Pillet SA Chemin de Paris 5 1233 Bernex | Tel : +41 22 850 91 20 | www.pilletsa.ch

Auteur : E. Gautrey | E-mail : eg@pilletsa.ch



Engagement

L'entreprise soussignée, après avoir pris connaissance des conditions de la présente soumission, du cahier des charges, du devis descriptif, et après s'être rendu exactement compte des travaux envisagés, déclare avoir reçu tous les renseignements nécessaires pour l'établissement de son offre.

En conséquence, elle s'engage, pour elle et ses ayants droits à exécuter l'ensemble des travaux pour les prix indiqués dans la présente soumission, en se conformant strictement à toutes les prescriptions énumérées dans le présent cahier des charges.

10 ORGANISATION DE L'ENTREPRISE

Nom _____
 Rue _____
 CP / Lieu _____
 Téléphone / Télécopie _____
 E-Mail _____
 Compte postal _____
 Adresse bancaire _____
 Année de fondation _____

Responsables

Directeur nom, prénom : _____
 Qualifications : _____
 Références : _____
Chef de projet nom, prénom : _____
 Qualifications : _____
 Références : _____
Technicien nom, prénom : _____
 Qualifications : _____
 Références : _____
Chef de chantier nom, prénom : _____

 Qualifications : _____
 Références : _____

Effectifs en personnel

Afin de respecter les délais mentionnés précédemment, l'entrepreneur emploie le personnel suivant :

Nombre de personnes	Propre personnel	Sous-traitant
Commercial	_____	_____
Technicien	_____	_____
Atelier	_____	_____
Chef monteur	_____	_____
Monteurs responsables du chantier	_____	_____

Monteurs A	_____	_____
Monteurs B	_____	_____
Aide-monteur	_____	_____
Monteurs service après-vente	_____	_____
Apprentis	_____	_____
TOTAL	_____	_____

Assurance

L'entrepreneur est assuré comme suit contre les risques de responsabilité civile :

Compagnie d'assurance	_____	_____
N° de police	_____	_____
Montant de l'assurance	<u>Dommages corporels</u> Fr.	_____
	Par personne Fr.	_____
	Par évènement Fr.	_____
	Dommages matériels Fr.	_____
	Par évènement Fr.	_____
	Prestation maximum Fr.	_____
	Dommages feu / explosion inclus (Rayer la mention inutile)	oui / non

Salaire, salaire journalier

Le prix de l'installation inclus tous les salaires, suppléments et dédommagements des équipes de montage ainsi que toutes les dépenses pour les outils et le transport. Ceci est également valable pour les travaux en régie.

Les travaux en régie ne seront reconnus que s'ils sont expressément commandés par la Direction des Travaux. Les rapports de régie doivent être présentés pour signature, au plus tard, le lendemain des travaux, sans quoi ils ne seront plus acceptés.

Coût horaire pour travaux en régie (outils compris)

Les frais de déplacement, l'utilisation du matériel, la location, le transport etc. sont inclus dans les prix unitaires pour les travaux en régie.

Les travaux en régie sont calculés selon les données suivantes:

Bureau technique

Temps de travail normal	Taux horaire (Fr./h)	Déplacement (Fr./h)
Directeur	_____	_____
Ingénieur	_____	_____

Technicien	_____	_____
Dessinateur	_____	_____
CAD, y compris dessinateur	_____	_____
Apprenti 1 ^{ère} et 2 ^{ème} année	_____	_____
Apprenti 3 ^{ème} et 4 ^{ème} année	_____	_____

Montage

Temps de travail normal	Taux horaire (Fr./h)	Déplacement (Fr./h)
Chef de chantier	_____	_____
Chef monteur	_____	_____
Monteur responsable du chantier	_____	_____
Monteur A	_____	_____
Monteur B	_____	_____
Isoleur	_____	_____
Aide-monteur	_____	_____
Apprenti 1 ^{ère} et 2 ^{ème} année	_____	_____
Apprenti 3 ^{ème} et 4 ^{ème} année	_____	_____

Service / IBS

Temps de travail normal	Taux horaire (Fr./h)	Déplacement (Fr./h)
Chef de service	_____	_____
Monteur service après-vente	_____	_____
Isoleur	_____	_____
Aide-monteur	_____	_____
Apprenti 3 ^{ème} et 4 ^{ème} année	_____	_____

Temps de travail normal	Taux horaire (Fr./h)	Frais kilométriques (Fr./km)
Voiture d'atelier	_____	_____
Voiture de service	_____	_____

Possibilité d'exécuter des heures supplémentaires ? ☐ oui / ☐ non

Aucun travail en heures supplémentaires ne peut être effectué sans ordre préalable de la DT.

Nom de l'office qualifié pour l'octroi d'une autorisation de travail en heures supplémentaires (jour/nuit) :

Suppléments sur la base du travail régulier

Pour les heures de travail supplémentaires, les travaux de nuit, samedi et dimanche :

06.00--07.00	Lundi - Samedi	% supplément
18.00--20.00		
20.00--06.00	Lundi - Samedi	% supplément
07.00--12.00	Samedi	% supplément
12.00--18.00	Samedi	% supplément
00.00--24.00	Dimanche et jours fériés	% supplément

Sous-traitants éventuels ?☐ oui / ☐ non

Assurances de l'entrepreneur selon art. 26, al.1 de la norme SIA 118 En cas de décès ou de lésions corporelles :

- Par personne Fr. _____

- Par dommage Fr. _____

En cas de dégâts matériels :

- Prestations maximales par dommage Fr. _____

Nom de l'assurance : _____

Police N° : _____

Franchise par sinistre : _____

Calcul de l'offre

Bases auxiliaires de calcul CAN, année : _____

Facteur de calcul utilisé pour prix bruts : _____

Certification qualité / Environnement / Sécurité

Avez-vous mis en place un système de gestion de la qualité ? ☐ oui / ☐ non

Si oui, ce système est-il certifié ISO 9001, depuis _____ ☐ oui / ☐ non

Avez-vous mis en place un système de gestion environnemental ? ☐ oui / ☐ non

Si oui, ce système est-il certifié ISO 14001, depuis _____ ☐ oui / ☐ non

Conformément à l'Ordonnance Fédérale sur les mouvements de déchets spéciaux, ces derniers (par exemple tubes fluorescents) ne doivent pas être mélangés avec d'autres produits aux déchets (déchets de démolition, ...). Ils doivent être récupérés, conditionnés et identifiés séparément.



Le développement durable sous entant que l'entrepreneur devra faire preuve de respect en matière d'environnement.

Le soumissionnaire s'engage-t-il à respecter les Ordonnances Fédérales en vigueur sur les travaux de construction ? ☐ oui / ☐ non

En présence de produits dangereux, tel que l'amiante, l'entrepreneur est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires afin de protéger ses collaborateurs (convention collective de travail). En cas d'émission d'amiante, l'entrepreneur est responsable au sens de l'article 41 du Code des Obligations.

Le soumissionnaire mentionne, ci-après, le nom de la personne responsable de la sécurité au sein de sa société :

Permis de travail

L'entrepreneur est chargé de veiller à ce que son personnel soit titulaire d'un permis de travail ainsi que d'une autorisation de séjour en cours de validité.

Il n'existe à ce sujet aucune obligation de contrôle pour la direction des travaux, le Maître d'ouvrage ainsi que le planificateur de la technique du bâtiment.

SUVA / AVS

L'entrepreneur a rempli toutes ses obligations de paiement des cotisations AVS/AI/APG/LPP/AC/etc... pour l'ensemble de son personnel. Il est en mesure de fournir sur demande les certificats correspondants.

Réserves de l'entrepreneur

Lors de la remise de la soumission, l'entrepreneur doit faire valoir sur un document séparé les réserves relatives aux concepts décrits précédemment, aux méthodes d'exécution et matériels employés, ainsi qu'aux délais et à l'encombrement, etc.

L'entrepreneur est responsable du respect de la méthode d'exécution décrite dans le détail des prestations, compte tenu des éventuelles réserves qui ont été émises.

Communication

La communication entre l'entrepreneur et le Maître d'ouvrage s'effectue exclusivement par l'intermédiaire du planificateur en technique du bâtiment. Les précisions sont apportées par la direction des travaux elle-même.

Attestation

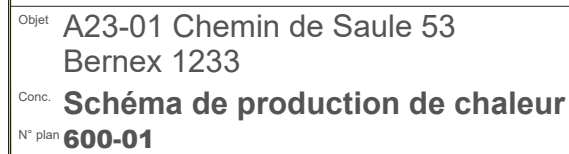
Avec la soumission de l'offre, l'entrepreneur déclare par écrit avoir pris connaissance de toutes les dispositions, consignes, remarques préliminaires et de tous les plans et dossiers de soumission, de sorte que les exigences des travaux lui soient connues.

L'entrepreneur

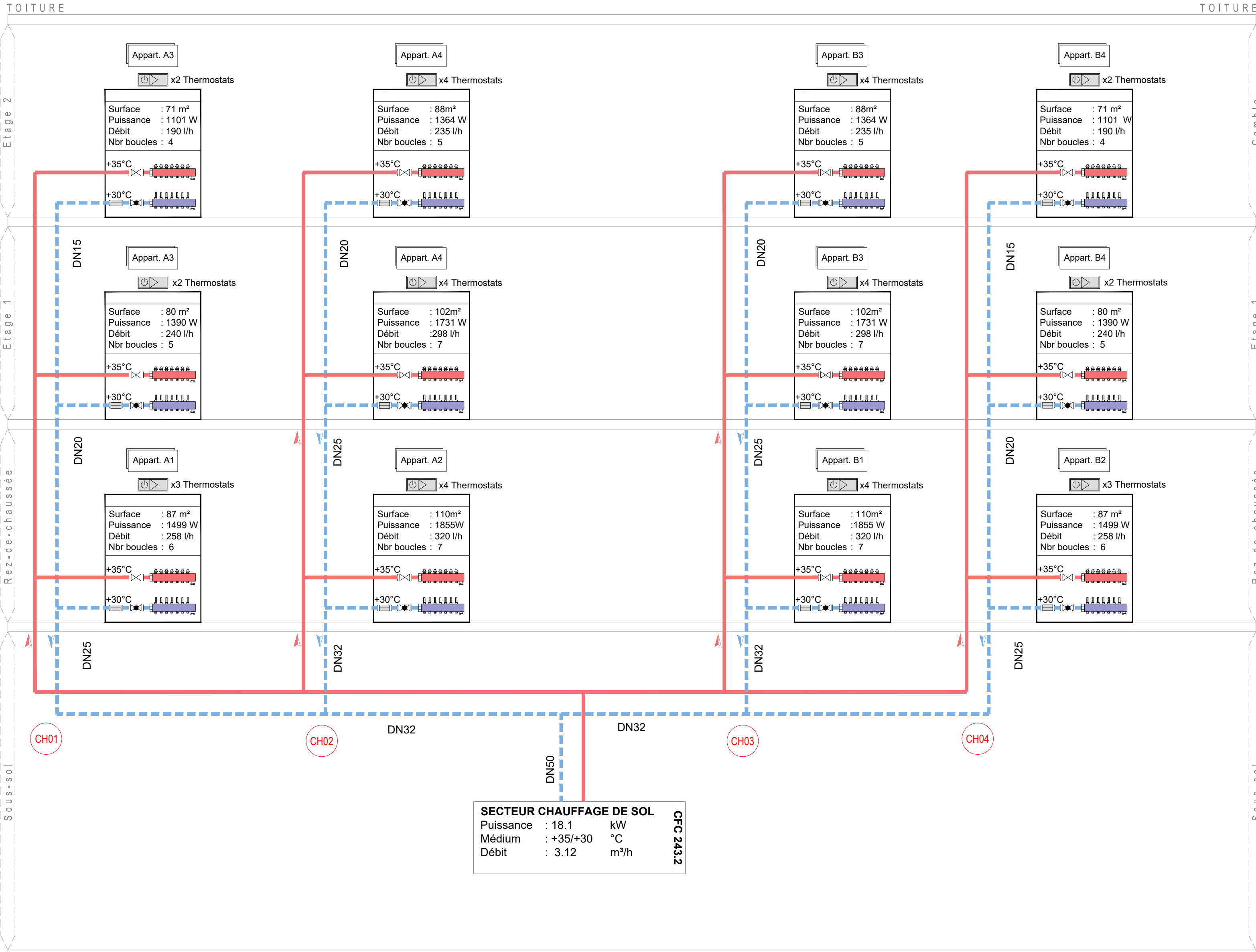
(Timbre et signature)



11 ANNEXES

[illegible]

SYNOPTIQUE HYDRAULIQUE



Objet **A23-01 Logemenst Saule 53**
Bernex 1233

Conc. **Synoptique chauffage de sol**

N° plan **600-03**

Date : 23.04.25

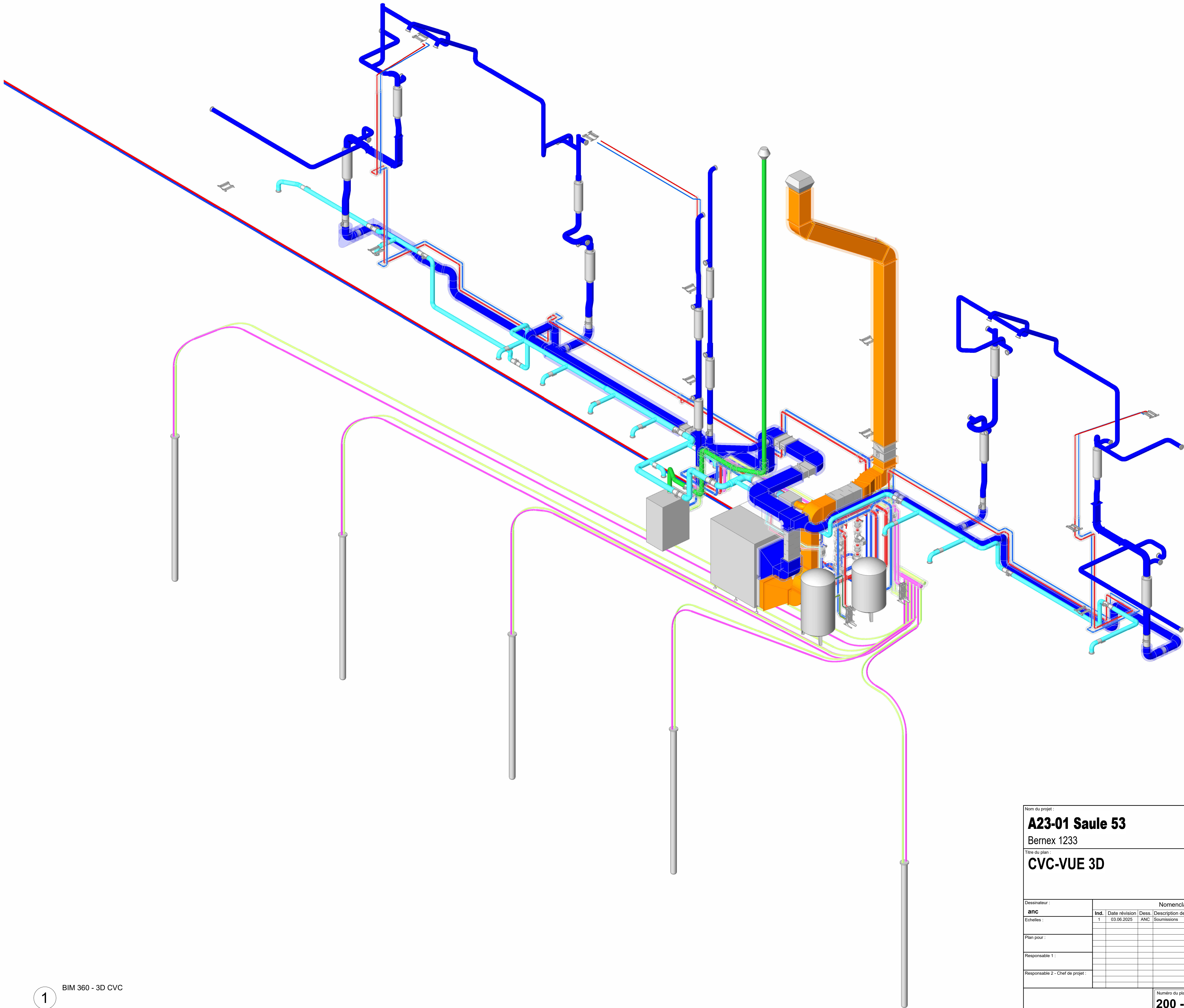
Echelles : NC

Dessinateur : and

Modification : Indice A



Indice	Désignation	Date	Dess.
1	Soumission	03.06.25	ANC
2			
3			



Nom du projet :

A23-01 Saule 53

Titre du plan :

CVC-VUE 3D

Dessinateur :

anc

Echelles :

Plan pour :

Responsable 1 :

Responsable 2 - Chef de projet :

Nomenclature des révisions

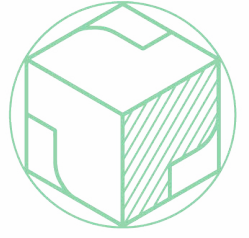
Ind.	Date révision	Dess.	Description de la révision
1	03.06.2025	ANC	Soumissions

Numéro du plan :

200 - 08

Indice :

1



PILLET
S A

**BUREAU
D'INGENIEURS
CIVILS**

5, ch. de Paris 5
1233 Bernex

Tél. : 022 850 91 20
Fax : 022 850 91 29
info@pilletsa.ch



C:\Users\anc\Documents\A23-01_PIL_SOU_CVC_anc\GH6A.mt-. PDF, créé le : 03.06.2025 14:07:40
Format : (X) 818 x (Y) 649 mm / Surface : 0.53 m²



12 METRE QUANTITATIF

Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 242.1 Production de chaleur PAC sur sondes géothermiques</u>				
<u>CFC 242.1.0 Appareils</u>				
Pompe à chaleur eau-eau en local technique haute et basse température pour la production d'ECS et de chauffage. Cette machine est équipée comme suit: - Deux échangeurs de chaleur haut rendement. - 1 compresseur Scroll - Caisson de compresseur insonorisé avec embase de compresseur à oscillation libre pour le découplage des bruits solidiens.				
<u>CARACTERISTIQUE TECHNIQUES</u>				
<u>Spécifications :</u>				
Marque	: TCA			
Série	: Stell Purple Scroll			
Type	: WW27.2			
Puissance calorifique	: 43 kW			
Puissance absorbée Ch	: 9.66 kW			
COP ch	: 4.48			
<u>Evaporateur / Source froide :</u>				
Fluide caloporteur	: Eau			
Température de sortie	: 5 °C			
Température d'entrée	: 9 °C			
Débit d'eau	: 7.39 m3/h			
Pertes de charges	: 18.1 kPa			
<u>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES</u>				
<u>Spécifications :</u>				
Nb de circuits frigo.	: 1			
Nb de compresseurs	: 1			
Nb étages de puissance	: 1			
Puissance mini.	: 16.7 %			
Type de réfrigérant	: R290			
Qté réfrigérant circuit A	: 2 kg			
<u>Condenseur / évaporateur :</u>				
Genre	: à plaques			
Contenance	: - litres			
Facteur encrassement	: 0.01760 m2.K/kW			
Pression nominale	: 3 bar			
Diamètre des raccords	: 1"1/2			
Fluide	: Eau pure			
<u>Tableau électrique :</u>				
Alimentation puissance	: 400-3-50 V/Ph/Hz			
Intensité max.	: 21.7 A (sections de câbles)			
Intensité démarrage	: 10 A (Protection amont)			



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>Dimensions :</u> Longueur : 1023 mm Profondeur : 712 mm Hauteur : 1450 mm Poids en service : 308 kg Option à fournir: - Softstarter compresseur, - Poignée sectionneur général, - Isolation thermiques des échangeurs, - Jaquette phonique compresseur, - Victaulics à souder échangeur, - Isolation conduites évaporateur, - Plot antivibratiles, - Carnet de service et vignette pour les systèmes à réfrigérant contenant plus de 3 kg de gaz. - Mise ne service de la machine par le constructeur. Pompe de circulation à rotor noyé Circuit évaporateur Pompe à haut rendement. Circulateur à rotor noyé, moteur EC et adaptation électronique des performances hydrauliques. Cette pompe est équipée des accessoires suivants: - Types de régulation présélectionnables pour une adaptation de la charge optimale : - Δp-c (pression différentielle constante), - Δp-v (pression différentielle variable). -Vitesse constante (n = constante) - Affichage à LED pour le réglage de la valeur de consigne et affichage des messages d'erreur - Raccordement électrique avec fiche spécifique - Voyant de défaut et contact pour rapport de défauts centralisé - 2 Relais de signalisation pour état de fonctionnement - 1/2 Vis de rappel pour le raccordement de la pompe sur les conduites. Marque : WILO Modèle préconisé : Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10 Débit : 7.3 m3/h Pression disponible : 4 mCE Raccordement : DN 65 Aspiration : DN 65 Refoulement : Mono 230 V 50 Hz Tension d'alimentation : 0,133 kW Puissance absorbée : 1.05 A Intensité max. abs Pompe de circulation à rotor noyé Circuit condenseur Pompe à haut rendement. Circulateur à rotor noyé, moteur EC et adaptation électronique des performances hydrauliques. Cette pompe est équipée des accessoires suivants:	P	1	.....	.....

Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
- Types de régulation présélectionnables pour une adaptation de la charge optimale : - Δp-c (pression différentielle constante), - Δp-v (pression différentielle variable). -Vitesse constante (n = constante) - Affichage à LED pour le réglage de la valeur de consigne et affichage des messages d'erreur - Raccordement électrique avec fiche spécifique - Voyant de défaut et contact pour rapport de défauts centralisé - 2 Relais de signalisation pour état de fonctionnement - 1/2 Vis de rappel pour le raccordement de la pompe sur les conduites. Marque : WILO Modèle préconisé : Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10 Débit : 4.6 m3/h Pression disponible : 6 mCE Raccordement : Aspiration : DN 50 Refoulement : DN 50 Tension d'alimentation : Mono 230 V 50 Hz Puissance absorbée : 0,133 kW Intensité max. abs : 1.05 A Pompe de circulation à rotor noyé Circuit Géocooling Pompe à haut rendement. Circulateur à rotor noyé, moteur EC et adaptation électronique des performances hydrauliques. Cette pompe est équipée des accessoires suivants: - Types de régulation présélectionnables pour une adaptation de la charge optimale : - Δp-c (pression différentielle constante), - Δp-v (pression différentielle variable). -Vitesse constante (n = constante) - Affichage à LED pour le réglage de la valeur de consigne et affichage des messages d'erreur - Raccordement électrique avec fiche spécifique - Voyant de défaut et contact pour rapport de défauts centralisé - 2 Relais de signalisation pour état de fonctionnement - 1/2 Vis de rappel pour le raccordement de la pompe sur les conduites. Marque : WILO Modèle préconisé : Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10 Débit : 2.1 m3/h Pression disponible : 4 mCE Raccordement : Aspiration : DN 40 Refoulement : DN 40 Tension d'alimentation : Mono 230 V 50 Hz Puissance absorbée : 0,31 kW Intensité max. abs : 1.33 A	P	1	.....	.....
Marque : WILO Modèle préconisé : Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10 Débit : 2.1 m3/h Pression disponible : 4 mCE Raccordement : Aspiration : DN 40 Refoulement : DN 40 Tension d'alimentation : Mono 230 V 50 Hz Puissance absorbée : 0,31 kW Intensité max. abs : 1.33 A	P	2	.....	.....

Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Vase d'expansion côté évaporateur : Vase d'expansion sous pression à charge de gaz fixe Marque : PNEUMATEX IMI Type : Statico SD 35.3 Volume de dilatation : 35 litres Tension et puissance : Sans objet Pression de service : 3 bar	P	1	.....	.....
Vase d'expansion côté condenseur : Vase d'expansion sous pression à charge de gaz fixe Marque : PNEUMATEX IMI Type : Statico SU 140 Volume de dilatation : 140 litres Tension et puissance : Sans objet Pression de service : 3 bar	P	1	.....	.....
ECHANGEUR DE FROID GEO-COOLING A PLAQUES Monté sur châssis en acier thermo laqué avec extension possible du nombre de plaques. Plaques nervurées en acier inoxydable avec joints en NITRILE de haute qualité et résistance. Marque : WT Type : M29x20/1P 4x1" Puissance de froid : 12.2 kW	P	1	.....	.....
<u>Côté primaire (sondes géothermiques)</u> Fluide : Eau pure Débit : 2.1 m³/h Médium primaire : +20/+15° C Pertes de charge max : 20 kPa				
<u>Côté secondaire (consommateurs)</u> Fluide : Eau pure Débit : 11.2 m³/h Médium primaire : +18°/+23° C Pertes de charge max : 20 kPa				
Avec capot isolant , isolation en laine de roche recouverte d'un manteau en tôle d'aluman (démontable). Epaisseur d'isolation : 100 mm	P	1	.....	.....
ACCUMULATEUR BALLON TAMPON DE STOKAGE Accumulateur de chaleur vertical posé sur pieds, en acier 37, soudé à électricité, intérieur brut, extérieur peint antirouille, avec peinture spéciale pour réservoirs froids avec isolation PU dure 50mm isolation montée / RAL 9016 Fournisseur prévu : HOVAL Type prévu : Enerval 1000 Contenu : 1000 L Diamètre : 1'090 mm Hauteur : 2'066 mm Pression de service : 6 bars Pression d'essai : Isolation fibre 130 mm : 1 pce Contre bride DN65 : 8 pce	P	1	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Thermomètre laiton : 3 pce Ø100mm L=150mm Doigt de gant laiton 1/2" : 2 pce L=150mm				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.0 Appareils				FR.
<u>CFC 242.1.1 Conduites hydrauliques</u>				
<u>Réseau Eau chaude</u>				
Tube acier sans soudure :				
DN 20 100% en LT	ml	3	.....	.....
DN 25 100% en LT	ml	2	.....	.....
DN 32 100% en LT	ml	10	.....	.....
DN 40 100% en LT	ml	22	.....	.....
DN 50 100% en LT	ml	45	.....	.....
DN 65 100% en LT	ml	25	.....	.....
Coude 3 D				
DN 20	u	20	.....	.....
DN 25	u	2	.....	.....
DN 32	u	5	.....	.....
DN 40	u	20	.....	.....
DN 50	u	50	.....	.....
DN 65	u	25	.....	.....
Réduction concentrique				
DN 50/ DN 40	u	4	.....	.....
DN 65/ DN 40	u	2	.....	.....
DN 65/ DN 50	u	6	.....	.....
DN 100/ DN 65	u	2	.....	.....
Té				
DN 50-50-50	u	4	.....	.....
DN 32-32-32	u	2	.....	.....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints.				
Majoration pour fixations.				
Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau chaude.	ens	1	.....	.....
COLLECTEUR DE DISTRIBUTION	u	2	.....	.....
COLLECTEUR DE DISTRIBUTION en tube noir bouilleur soudé avec fonds bombés aux extrémités, prises pour vidanges et purges, dispositif de suspension et de fixation antibruit en profilés zingués				
Diamètre : DN 80 mm				
Longueur : 4 m				
Secteurs : DN32, DN 50				
Nombre : 2				
Avec by-Pass : DN 20				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.1 Conduites hydrauliques				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 242.1.2 Robinetterie et accessoires</u>				
<u>Réseau Eau chaude</u>				
Vanne d'arrêt papillon étanche, Exécution eau chaude, PN16 y compris contre-bridges avec boulons et joints DN 50	u	5	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris contre-bridges avec écrous, vis et joints). Marque : TA Type : STA-F DN 50	u	3	.....	.....
Manchon anti-vibratile entre brides, en caoutchouc renforcé. Y compris contre-bridges, boulons et joints et tirants de maintien. DN 50	u	4	.....	.....
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel et joints). DN 15	u	4	.....	.....
DN 20	u	6	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel Marque : TA Type : STA-D DN 15	u	1	.....	.....
Soupapes de sécurité avec pipe de raccordement, Marque : Pneumatex IMI Type : DSV 20-4.0 DGH Pression : 3,0 bar Puissance de décharge : 10 kW Raccordement d'entrée : DN 20 Raccordement de sortie : DN 20	P	2	.....	.....
Compteur de chaleur à ultrasons permettant le comptage automatique des énergies de chauffage et de refroidissement, exécution PN16 (y compris vis de rappel et joint). Marque : NEOVAC Modèle : BU-SSF Débit : 4,6 m3/h Diamètre : DN 50 Ce compteur est équipé des accessoires suivants: Module de communication M-bus Module d'alimentation Sonde de température Module de réversibilité pour comptage chaud et froid	u	1	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Manomètre à bain d'huile : Plage : 0-6 bar Ensemble fixe de contrôle de pression comprenant : - 2 piquages ø 1/2" - 2 vannes ø 1/2" à boule - 1 robinet porte mano. à poussoir	ens	2	.....	.....
Thermomètre à plongeur Bimetal Modèle standard boîtier Inox, cadran aluminium. Mesure de la température par dilatation . Livré avec doigt de gant inox. - Diamètre thermomètre : 100 mm - Echelle de mesure : -30/+70°C - Longueur de plonge : 160 mm	P	6	.....	.....
Robinet de vidange à bille , avec bouchon et chaînette. y compris piquage 1/2 " Ø 1/2"	P	10	.....	.....
Filtre à tamis Avec un jeu de deux filtres à tamis 90 microns permettant le changement rapide en entretien DN 50	P	1	.....	.....
Purgeur d'air manuel Avec prolongement de la tuyauterie faisant office de bouteille d'air et canne de purge.	P	6	.....	.....
Robinet de remplissage : Comprenant support pour tuyau et tuyau souple de remplissage avec raccord en 1/2" avec une longueur de raccordement de 5ml.	P	1	.....	.....
Plaquettes indicatrices , Sur support métallique, couleur plaquette selon SIA. Texte gravé ou sérigraphié avec cache de protection transparent pour indication du nom, de la puissance, du débit nominal des secteurs. Dimensions : 100 x 50 mm	P	10	.....	.....
Réseau Eau Froide				
Vanne d'arrêt papillon étanche , Exécution eau chaude, PN16 y compris contre-bridges avec boulons et joints DN65	u	4	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris contre-bridges avec écrous, vis et joints). Marque : TA Type : STA-F DN 65	u	2	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Manchon anti-vibratile entre brides, en caoutchouc renforcé. Y compris contre-bridés, boulons et joints et tirants de maintien. DN 65	u	4	.....	.....
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale , exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel et joints). DN 15	u	4	.....	.....
DN 20	u	6	.....	.....
Soupapes de sécurité avec pipe de raccordement , Marque : Pneumatex IMI Type : DSV 20-4.0 DGH Pression : 3,0 bar Puissance de décharge : 10 kW Raccordement d'entrée : DN 20 Raccordement de sortie : DN 20	P	2	.....	.....
Compteur de chaleur à ultrasons permettant le comptage automatique des énergies de chauffage et de refroidissement, exécution PN16 (y compris vis de rappel et joint). Marque : NEOVAC Modèle : BU-SSF Débit : 7,3 m3/h Diamètre : DN 50	u	3	.....	.....
Ce compteur est équipé des accessoires suivants: Module de communication M-bus Module d'alimentation Sonde de température Module de réversibilité pour comptage chaud et froid				
Manomètre à bain d'huile : Plage : 0-6 bar Ensemble fixe de contrôle de pression comprenant : - 2 piquages Ø 1/2" - 2 vannes Ø 1/2" à boule - 1 robinet porte mano. à poussoir	ens	8	.....	.....
Thermomètre à plongeur Bimetal Modèle standard boîtier Inox, cadran aluminium. Mesure de la température par dilatation . Livré avec doigt de gant inox. - Diamètre thermomètre : 100 mm - Echelle de mesure : -30/+70°C - Longueur de plonge : 160 mm	P	10	.....	.....
Robinet de vidange à bille , avec bouchon et chaînette. y compris piquage 1/2 " Ø 1/2"	P	10	.....	.....
Filtre à tamis Avec un jeu de deux filtres à tamis 90 microns permettant le changement rapide en entretien DN 65	P	1	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Purgeur d'air manuel Avec prolongement de la tuyauterie faisant office de bouteille d'air et canne de purge.	P	6	.....	.....
Robinet de remplissage : Comprenant support pour tuyau et tuyau souple de remplissage avec raccord en 1/2" avec une longueur de raccordement de 5ml.	P	1	.....	.....
Plaquettes indicatrices, Sur support métallique, couleur plaquette selon SIA. Texte gravé ou sérigraphié avec cache de protection transparent pour indication du nom, de la puissance, du débit nominal des secteurs. Dimensions : 100 x 50 mm	P	10	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.2 Robinetterie et accessoires				FR.
<u>CFC 242.1.3 Transport et montage</u>				
Transport du matériel et de l'outillage franco-chantier.	ens	.....	.....	.....
Frais de déplacement.	ens	.....	.....	.....
Montage complet de tout le matériel décrit.	ens	.....	.....	.....
Rinçage complet des installations décrites.	ens	.....	.....	.....
Un protocole de rinçage sera demandé.	ens	.....	.....	.....
Remplissage des installations selon SICC BT 102-01.	ens	.....	.....	.....
Mise en service complète des installations.	ens	.....	.....	.....
Remise de l'installation prête à l'utilisation.	ens	.....	.....	.....
Etablissement de plans de montage, croquis schémas.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche de mise en service reprenant la globalité des mesures de l'installation.	ens	.....	.....	.....
Instructions de service complètes en français.	ens	.....	.....	.....
Certificat de mise en décharge des matériaux évacués.	ens	.....	.....	.....
Schéma de principe sous verre.	ens	.....	.....	.....
Dossier de révision en 5 exemplaires.	ens	.....	.....	.....
TOUS LES DEBITS D'EAU, INTENSITES, TEST DE FONCTIONNEMENT DES VANNES ! ETC. SERONT CONTROLES DE FACON UNITAIRE				
Prendre en compte le montage du matériel suivant qui sera fourni par l'entreprise de régulation:				
Sonde de température	ens	10	.....	.....
Compteur d'énergie DN 65	ens	1	.....	.....
Compteur d'énergie DN 50	ens	1	.....	.....
Compteur d'énergie DN 40	ens	3	.....	.....
Vanne 2 voies DN 40	ens	4	.....	.....
Flow switch	ens	2	.....	.....
Temps de montage pour une équipe de deux personnes.	jours	.....	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.3 Transport et montage				FR.

Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 242.1.4 Isolation</u>				
<u>Reseau Eau Chaude</u>				
Tuyauterie apparente, (coté condenseur)				
Isolation de toute la tuyauterie en matelas de laine minérale fixé mécaniquement par du fil de fer et doublage en tôle (en LT) ou PVC dur soudé (en distribution).				
Epaisseur : Selon chapitre 5.3.7. (selon le réseau)			.....	.....
Tube acier sans soudure :				
DN 20 100% en doublage tôle (LT)	ml	3	.....	.....
DN 25 100% en doublage tôle (LT)	ml	2	.....	.....
DN 32 100% en doublage tôle (LT)	ml	10	.....	.....
Dn 40 100% en doublage tôle (LT)	ml	22	.....	.....
DN 50 100% en doublage tôle (LT)	ml	45	.....	.....
DN 65 100% en doublage tôle (LT)	ml	25	.....	.....
Coude 3 D				
DN 20 100% en doublage tôle (LT)	u	20	.....	.....
DN 25 100% en doublage tôle (LT)	u	2	.....	.....
DN 32 100% en doublage tôle (LT)	u	5	.....	.....
DN 40 100% en doublage tôle (LT)	u	20	.....	.....
DN 50 100% en doublage tôle (LT)	u	50	.....	.....
DN 65 100% en doublage tôle (LT)	u	25	.....	.....
Réduction concentrique				
DN 50/ DN 40 100% en doublage tôle (LT)	u	4	.....	.....
DN 65/ DN 40 100% en doublage tôle (LT)	u	2	.....	.....
DN 65/ DN 50 100% en doublage tôle (LT)	u	6	.....	.....
DN 100/ DN 65 100% en doublage tôle (LT)	u	2	.....	.....
Té				
DN 50-50-50	u	4	.....	.....
DN 32-32-32	u	2	.....	.....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints.				
Majoration pour fixations.				
Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau chaude.	ens	1	.....	.....
COLLECTEUR DE DISTRIBUTION	u	2	.....	.....
COLLECTEUR DE DISTRIBUTION en tube noir bouilleur soudé avec fonds bombés aux extrémités, prises pour vidanges et purges, dispositif de suspension et de fixation antibruit en profilés zingués				
Diamètre : DN 80 mm				
Longueur : 4 m				
Secteurs : DN32, DN 50				
Nombre : 2				
Avec by-Pass : DN 20				



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Armatures et pompes (coté condenseur)				
Isolation des armatures dans la chaufferie au moyen de laine minérale, épaisseur variable recouverte d'un manteau en tôle d'aluman Stucco, avec cape facilement démontable.				
Circulateur : DN 50	u	1	.....	.....
Vannes 2 voies : DN 40	u	2	.....	.....
Vannes papillon : DN 65	u	4	.....	.....
Vannes d'équilibrage : DN 65	u	2	.....	.....
Compteur de chaleur : DN 65	u	2	.....	.....
Armatures et pompe (côté évaporateur)				
Isolation de toutes les armatures et pompe en caoutchouc synthétique avec colle spéciale étanche à la vapeur et spéciale eau chaude.				
Doublage en PVC dur soudé ou finition par peinture de la couleur du PVC employé type Armafinish.				
Circulateur : DN 65	u	1	.....	.....
Vannes 2 voies : DN 40	u	2	.....	.....
Vannes 3 voies : DN 40	u	1	.....	.....
Vannes papillon : DN 65	u	4	.....	.....
Vannes d'équilibrage : DN 65	u	2	.....	.....
Compteur de chaleur : DN 65	u	2	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1 Production de chaleur PAC sur sondes géothermiques				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
CFC 242.1 Production de chaleur PAC sur sondes géothermiques				
<u>Récapitulation générale des prix</u>				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.0 Appareils				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.1 Conduites hydrauliques				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.2 Robinetterie et accessoires				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.3 Transport et montage				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1 Production de chaleur PAC sur sondes géothermiques				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 243.1 Recuperation d'énergie par PAC</u>				
<u>CFC 243.1.0 Appareils</u>				
<i>Sans objet</i>				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.0 Appareils				FR.
<u>CFC 243.1.1 Conduites hydrauliques</u>				
<u>Réseau Eau chaude</u>				
Tube acier sans soudure : DN 20 100% en LT	ml	15	.....	.....
Coude 3 D DN 20	u	12	..... .....	..... .....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints. Majoration pour fixations. Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau chaude.	ens	1	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.1 Conduites hydrauliques				FR.
<u>CFC 243.1.2 Robinetterie et accessoires</u>				
<u>Réseau Eau chaude</u>				
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale , exécution eau chaude PN6 col allongé pour isolation (y compris vis de DN 20	u	3	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel aet joints). Marque : TA Type : STA-D DN 20	u	1	.....	.....
Manchon anti-vibratile entre brides, en caoutchouc renforcé. Y compris contre-brides, boulons et joints et tirants de maintien. DN 20	u	2	.....	.....
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale , exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel et joints). DN 15	u	4	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Compteur de chaleur à ultrasons permettant le comptage automatique des énergies de chauffage et de refroidissement, exécution PN16 (y compris vis de rappel et joint). Marque : NEOVAC Modèle : BU-SSG Débit : 0,5 m3/h Diamètre : DN 15 Ce compteur est équipé des accessoires suivants: Module de communication M-bus Module d'alimentation Sonde de température Module de réversibilité pour comptage chaud et froid Manomètre à bain d'huile : Plage : 0-6 bar Ensemble fixe de contrôle de pression comprenant : - 2 piquages Ø 1/2" - 2 vannes Ø 1/2" à boule - 1 robinet porte mano. à poussoir Thermomètre à plongeur Bimetal Modèle standard boîtier Inox, cadran aluminium. Mesure de la température par dilatation . - Diamètre thermomètre : 100 mm - Echelle de mesure : -30/+70°C - Longueur de plonge : 160 mm Robinet de vidange à bille, avec bouchon et chaînette. y compris piquage 1/2 " Ø 1/2" Purgeur d'air manuel Avec prolongement de la tuyauterie faisant office de bouteille d'air et canne de purge. Plaquettes indicatrices, Sur support métallique, couleur plaquette selon SIA. Texte gravé ou sérigraphié avec cache de protection transparent pour indication du nom, de la puissance, du débit nominal des secteurs. Dimensions : 100 x 50 mm	u	1	.....	.....
	ens	1	.....	.....
	P	4	.....	.....
	P	8	.....	.....
	P	4	.....	.....
	P	10	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.2 Robinetterie et accessoires				FR.
<u>CFC 243.1.3 Transport et montage</u>				
Transport du matériel et de l'outillage franco-chantier.	ens	.....	.....	.....
Frais de déplacement.	ens	.....	.....	.....
Montage complet de tout le matériel décrit.	ens	.....	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Rinçage complet des installations décrites.	ens	.....	.....	.....
Un protocole de rinçage sera demandé.	ens	.....	.....	.....
Remplissage des installations selon SICC BT 102-01.	ens	.....	.....	.....
Mise en service complète des installations.	ens	.....	.....	.....
Remise de l'installation prête à l'utilisation.				
Etablissement de plans de montage, croquis schémas.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche de mise en service reprenant la globalité des mesures de l'installation.	ens	.....	.....	.....
Instructions de service complètes en français.	ens	.....	.....	.....
Certificat de mise en décharge des matériaux évacués.	ens	.....	.....	.....
Schéma de principe sous verre.	ens	.....	.....	.....
Dossier de révision en 5 exemplaires.	ens	.....	.....	.....
TOUS LES DEBITS D'EAU, INTENSITES, TEST DE FONCTIONNEMENT DES VANNES ! ETC. SERONT CONTROLES DE FACON UNITAIRE				
Prendre en compte le montage du matériel suivant qui sera fourni par l'entreprise de régulation:				
Sonde de température	ens	4	.....	.....
Compteur d'énergie DN 20	ens	1	.....	.....
Flow switch	ens	2	.....	.....
Temps de montage pour une équipe de deux personnes.	jours	.....	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.3 Transport et montage				FR.
<u>CFC 243.1.4 Isolation</u>				
<u>Reseau Eau Froide</u>				
Tuyauterie apparente, (côté évaporateur)				
Isolation de toute la tuyauterie en caoutchouc synthétique avec colle spéciale étanche à la vapeur ou coquille PIR, doublage en PVC dur soudé.				
Epaisseur : Selon chapitre 5.3.7. (selon le réseau)			.....	.....
Tube acier sans soudure :				
DN 50 100% en doublage tôle (LT)	ml	20	.....	.....
Coude 3 D				
DN 50 100% en doublage tôle (LT)	u	6	.....	.....
Réduction concentrique				
DN 50 / DN 40	u	2	.....	.....
DN 50 / DN 32	u	2	.....	.....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints.				
Majoration pour fixations.				

Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau glacée (Rustoleum).	ens	1	.....	.....
<u>Reseau Eau Chaude</u>				
Tuyauterie apparente,				
Isolation de toute la tuyauterie en matelas de laine minérale fixé mécaniquement par du fil de fer et doublage en tôle (en LT) ou PVC dur soudé (en distribution).				
Epaisseur : Selon chapitre 5.3.7. (selon le réseau)			.....	.....
Tube acier sans soudure :				
DN 20 100% en doublage tôle (LT)	ml	15	.....	.....
Coude 3 D				
DN 20	u	12	.....	.....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints.				
Majoration pour fixations.				
Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau chaude.	ens	1	.....	.....
Armatures et pompes				
Isolation des armatures dans la chaufferie au moyen de laine minérale, épaisseur variable recouverte d'un manteau en tôle d'aluman Stucco, avec cape facilement démontable.				
Vannes papillon : DN 20	u	3	.....	.....
Vannes d'équilibrage : DN 20	u	1	.....	.....
Compteur de chaleur : DN 20	u	1	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1 Pecuperation d'énergie par PAC				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
CFC 243.1 Recuperation d'énergie par PAC				
<u>Récapitulation générale des prix</u>				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.0 Appareils				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.1 Conduites hydrauliques				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.2 Robinetterie et accessoires				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.3 Transport et montage				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1 Pecuperation d'énergie par PAC				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 243.2 Départ chauffage de sol</u>				
<u>CFC 243.1.0 Appareils</u>				
Pompe de circulation à rotor noyé				
Marque : WILO	P	1	.....	.....
Modèle préconisé : Stratos MAXO 25/0,5-10 PN 10				
Débit : 3.2 m3/h				
Pression disponible : 4 mCE				
Raccordement :				
Aspiration : DN 32				
Refoulement : DN 32				
Tension d'alimentation : Mono 230 V 50 Hz				
Puissance absorbée : 0,32 kW				
Intensité max. abs : 1.42 A				
Système de traitement d'eau				
P	1	.....	.....	
Pour le 1er remplissage:				
Chariot avec réserve de résine et robinetterie de remplissage.				
Eau totalement déminéralisée pour installations de chauffage.				
Poste de remplissage mobile de la résine à lit mélangé.				
Permet de respecter les directives en vigueur SICC BT 102-01, directive VDI 2035 fiche 2 et O-NORM H 5195-1.				
Comprenant : : 7.49 m3/h				
-Réducteur de pression.A: 14.2 kPa				
-Clapet anti-retour.				
-Débitmètre				
-Mélangeur				
-Appareil de mesure TD avec sondes à à l'entrée et à la sortie.				
-Vanne de purge. : 5 °C				
Marque : ELYSATOR				
Type : 7.39 m3/h				
Capacité : 18.1 kPa				
Temp. de service max : 60°C				
Débit max : 25 l/min.				
Pression de service : 25 bar				
Diamètre de raccordement : 'Ø 3/4"				
Poids : 52 kg				
Hauteur : 115 cm				
Largeur : 35 cm				
Longueur : 16.7 %				
Charges Highpower en PUROTAP profi 25				
P	1	.....	.....	
Résine à lit mélangé certifié. -Référence : 100868				
Contenance 25 l – capacité 70 m3 à 1°FH avec sac de				
PUROTAP compenso 12, pour eau d'appoint:				
P	1	.....	.....	
Poste stationnaire de remplissage pour la déminéralisation complète de l'eau d'appoint des chauffages.				
Pour la préparation d'eau d'appoint totalement désalinisée pour installations de chauffage.				
Déminéralisation par résine à lit mélangé.				
Adapté au branchement fi: 1"1/2				
Aucun raccordement électrique nécessaire.				
Convient pour un montage en aval sur une alimentation secondaire automatique.				



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Permet de respecter les directives en vigueur SICC BT 102-01, directive VDI 2035 fiche 2 et O-NORM H 5195-1. Comprenant : -Ordinateur de mesure. -Réserve de résine inoxydable. -2 vannes d'arrêt intégrées à la tête. -Flexibles de raccordement. -Brides de tuyau. -2 robinets d'arrêt à boisseau sphérique. - Softstarter compresseur, - Poignée sectionneur général, - Isolation thermiques des échangeurs, - Jaquette phonique compresseur, - Victaulics à souder échangeur, - Isolation conduites évaporateur, - Plot antivibratiles, Résine à lit mélangé Contenance 12,5 l – capacité 35 m3 à 1°FH Mesures fiables Aqua Basic Test Analyse de l'eau du système selon SICC / SIA en vue du contrôle ayant lieu après 3 mois de service Marque : Auqa basic Test Type : 101019 Set Purotap i-control Avec verrou intégré (Robinet sphérique 1"IG 100 us vert, 200 us jaune, 300 us rouge Marque : Set Purotap i-control Type : 4.6 m3/h : 6 mCE	P	1	.....	.....
	P	2	.....	.....
	P	2	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.0 Appareils				FR.
<u>CFC 243.2.1 Conduites hydrauliques</u> <u>Distribution hydraulique acier:</u> Tube acier sans soudure : DN 15 DN 25 DN 32 Coude 3D DN 15 DN 25 DN 32 Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints. Majoration pour fixations. Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau chaude.	ml ml ml u u u ens	36 95 20 12 60 6 1	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>Distribution chauffage de sol</u>				
Tubes de marque Métalplast pré-isolé multicouche étanche à l'air Tube pour plancher chauffant en chappe. 20 x 2.25 mm PE-RT / ALU / PE-RT, blanc, pour chauffage sans diffusion d'oxygène. Tube composite stable - flexible. La résistance à la pression demeure constante (vieillessement) même en cas de sollicitation thermique continue. (y compris longueur de liaison entre collecteur et colonne de chauffage)	ml	30	.....	.....
Tubes de marque Métalplast multicouche étanche à l'air Tube pour plancher chauffant en chappe. 16 x 2.25 mm PE-RT / ALU / PE-RT, blanc, pour chauffage sans diffusion d'oxygène. Tube composite stable - flexible. La résistance à la pression demeure constante (vieillessement) même en cas de sollicitation thermique continue. (y compris longueur de liaison entre collecteur et local à chauffer)	ml	5'850	.....	.....
Majoration pour chutes, rail de fixation autocollant de faible hauteur, scotch de fixation, exécution pour une chappe de 70 mm. La pose d'aiguille de fixation est interdite pour éviter tous risques de transmission de bruits solidiens	ens	1	.....	.....
Garniture de serrage nickelée pour tube métalplast 16/2.5 mm Y compris douille et mamelon	u	140	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.1 Conduites hydrauliques				FR.
<u>CFC 243.2.2 Robinetterie et accessoires</u>				
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale , exécution eau chaude PN6 col allongé pour isolation (y compris vis de DN 32	u	3	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel aet joints). Marque : TA Type : STA-D DN15 DN 32	u u	1 1	..... .....	..... .....
Manchon anti-vibratile entre brides, en caoutchouc renforcé. Y compris contre-brides, boulons et joints et tirants de maintien. DN :32 Compteur de chaleur à ultrasons permettant le comptage automatique des énergies de chauffage et de refroidissement, exécution PN16 (y compris vis de rappel et joint). Marque : NEOVAC Modèle : BU-SSG Débit : 3.12 m3/h Diamètre : DN 50 Ce compteur est équipé des accessoires suivants: Module de communication M-bus Module d'alimentation	u	2	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Sonde de temperature Module de reversibilité pour comptage chaud et froid Caisson en EPS à intégrer au sol avec fixation Le caisson est conçu pour le montage dans le socle d'une armoire. Fabriqué en EPS HS60 de haute densité de couleur gris clair, il est entièrement fermé et équipé d'un bac de rétention qui collecte l'éventuelle présence d'eau. il est équipé de rails intégrés pour la fixation du collecteur (y compris jeu de fixation). Couvercle en tôle d'acier galvanisé épaisseur de 1 mm non praticable Marque : Meier Tobler Modèle préconisé : Grandeur des coffrets pour Collecteurs 4 boucles u 2 Collecteurs 5 boucles u 4 Collecteurs 6 boucles u 2 Collecteurs 7 boucles u 4 Collecteur de chauffage de sol en inox, avec set de montage pour compteur de chaleur et raccord Metalplast 12/16mm. Ce collecteurs est constitué et équipé comme suit: - Matériaux inox 1.4301. - Filletage 1" joint plat. - Epaisseur 2.5 mm. - Entraxe des boucles: 50 mm. - Entraxe des distributeurs: 210 mm. - Raccord 1/2" metalplast. - Set d'embout: purge et vidange. - Jeu d'étiquette pour repérage des pièces. - Fixation avec isolation phonique. - Collecteur de départ équipé de débitmètre 0-4 l/min. - Collecteur de retour équipé de vanne d'arrêt et motorisable. - Set de montage pour compteur de chaleur. - Execution pour montage au sol en fond d'armoire. Marque : Métalplast Modèle préconisé : Nombre de boucle Collecteurs 4 boucles u 2 Collecteurs 5 boucles u 4 Collecteurs 6 boucles u 2 Collecteurs 7 boucles u 4 Thermostat avec interrupteur chauffage/refroidissement, pour servomoteurs conventionnelles 230V-AC, 50 Hz. Courant nominal 5 A (courant réactif 2 A). Différence de température de commutation env. 0,5 K. Réduction de la température env. 3 K. Avec bornes enfichables. <u>Caractérististiques:</u> Dimensions : 88 x 88 x 34 mm Indice de protection : IP 20 Couleur du boîtier : Blanc pur Servomoteur / thermostat : maximum 12 pièces Plage de température : 5-35 °C Tension nominale : 230 V Différentiel de commutation : 0,5 °C				



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Puissance de commutation : 2,3 kW Marque : Feller Type : Edizio Due	P	38	.....	.....
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale , exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel et joints). DN 50	u	3	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel Marque : TA Type : STA-D DN 50	u	1	.....	.....
Servo-moteur électrothermique avec indicateur de fonctionnement, fixation encliquetable (y compris adaptateur pour collecteur metalplast en inox) Marque : Alpha Type : SD-FBH Indice de protection : IP54 Dimension : 58 x 36 x 45 mm Tension : 230 V Courant d'enclenchement : 550 mA Puissance absorbée : 1.2 W	P	68	.....	.....
Manomètre à bain d'huile : Plage : 0-6 bar Ensemble fixe de contrôle de pression comprenant : - 2 piquages ø 1/2" - 2 vannes ø 1/2" à boule - 1 robinet porte mano. à poussoir	ens	1	.....	.....
Thermomètre à plongeur Bimetal Modèle standard boîtier Inox, cadran aluminium. Mesure de la température par dilatation . Livré avec doigt de gant inox. - Diamètre thermomètre : 100 mm - Echelle de mesure : -30/+70°C - Longueur de plonge : 160 mm	P	2	.....	.....
Robinet de vidange à bille , avec bouchon et chaînette. y compris piquage 1/2 " ø 1/2"	P	4	.....	.....
Purgeur d'air manuel Avec prolongement de la tuyauterie faisant office de bouteille d'air et canne de purge.	P	6	.....	.....
Plaquettes indicatrices, Sur support métallique, couleur plaquette selon SIA.				



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Texte gravé ou sérigraphié avec cache de protection transparent pour indication du nom, de la puissance, du débit nominal des secteurs.				
Dimensions : 100 x 50 mm	P	10	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.2 Robinetterie et accessoires				FR.
<u>CFC 243.2.3 Transport et montage</u>				
Transport du matériel et de l'outillage franco-chantier.	ens	.....	.....	.....
Frais de déplacement.	ens	.....	.....	.....
Montage complet de tout le matériel décrit.	ens	.....	.....	.....
Rinçage complet des installations décrites.	ens	.....	.....	.....
Un protocole de rinçage sera demandé.	ens	.....	.....	.....
Remplissage des installations selon SICC BT 102-01.	ens	.....	.....	.....
Surveillance des travaux.	ens	.....	.....	.....
Mise en service complète des installations.	ens	.....	.....	.....
Remise de l'installation prête à l'utilisation.	ens	.....	.....	.....
Etablissement de plans de montage, croquis schémas.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	1	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	1	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	1	.....	.....
Réalisation de fiche de mise en service reprenant la globalité des mesures de l'installation.	ens	.....	.....	.....
Instructions de service complètes en français.	ens	.....	.....	.....
Certificat de mise en décharge des matériaux évacués.	ens	.....	.....	.....
Schéma de principe sous verre.	ens	.....	.....	.....
Dossier de révision en 5 exemplaires.	ens	.....	.....	.....
TOUS LES DEBITS D'EAU, INTENSITES, TEST DE FONCTIONNEMENT DES VANNES ! ETC. SERONT CONTROLES DE FACON UNITAIRE				
Prendre en compte le montage du matériel suivant qui sera fourni par l'entreprise de régulation:	ens	.....	.....	.....
Sonde de température	ens	2	.....	.....
Thermostat de sécurité	ens	1	.....	.....
Vanne 3 voies de régulation DN 25	ens	1	.....	.....
Compteur d'énergie DN 32	ens	1	.....	.....
Temps de montage pour une équipe de deux personnes.	jours	.....	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.3 Transport et montage				FR.
<u>CFC 243.2.4 Isolation</u>				
Tuyauterie apparente, (laine minérale)				
Isolation de toute la tuyauterie en matelas de laine minérale fixé mécaniquement par du fil de fer et doublage en tôle (en LT) ou PVC dur soudé (en distribution).				
Epaisseur : Selon chapitre 5.3.7. (selon le réseau)			.....	.....
Tube acier sans soudure :				
DN 15	ml	36	.....	.....

[illegible]



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>Récapitulation générale des prix</u>				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.0 Appareils				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.1 Conduites hydrauliques				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.2 Robinetterie et accessoires				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.3 Transport et montage				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2 Départ chauffage de sol				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 243.3 Départ chauffage bâtiment de bureaux</u>				
<u>CFC 243.3.0 Appareils</u>				
Pompe de circulation à rotor noyé				
Marque : WILO	P	1	.....	.....
Modèle préconisé : Yonos MAXO 25/0,5-10 PN10				
Débit : 1,5 m3/h				
Pression disponible : 6mCE				
Raccordement :				
Aspiration : DN 32				
Refoulement : DN 32				
Tension d'alimentation : Mono 230 V 50 Hz				
Puissance absorbée : 0,19 kW				
Intensité max. abs : 1.5 A				
 <i><u>Distribution hydraulique acier:</u></i>				
Tube acier sans soudure :				
DN 32	ml	5	.....	.....
 Coude 3D				
DN 32	u	10	..... .....	..... .....
 <i><u>Distribution hydraulique enterré:</u></i>				
Tube Calpex Flexstar UNO Type 40/90				
DN 32	ml	120	.....	.....
 Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints. Majoration pour fixations. - Softstarter compresseur, - Poignée sectionneur général,				
	ens	1	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.1 Conduites hydrauliques				FR.
<u>CFC 243.3.2 Robinetterie et accessoires</u>				
Vanne d'arrêt papillon étanche,				
Exécution eau chaude, PN16 y compris contre-bridges avec boulons et joints DN 50	u	3	.....	.....
 Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel				
Marque : TA	u	1	.....	.....
Type : STA-D				
DN 32				
 Manchon anti-vibratile entre brides, en caoutchouc renforcé. Y compris contre-bridges, boulons et joints et tirants de maintien.				
DN : 32	u	2	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Compteur de chaleur à ultrasons permettant le comptage automatique des énergies de chauffage et de refroidissement, exécution PN16 (y compris vis de rappel et joint). Marque : NEOVAC Modèle : BU-SSF Débit : 1.5 m3/h Diamètre : DN 32 Ce compteur est équipé des accessoires suivants: Module de communication M-bus Module d'alimentation Sonde de température Module de reversibilité pour comptage chaud et froid Manomètre à bain d'huile : Plage : 0-6 bar Ensemble fixe de contrôle de pression comprenant : - 2 piquages ø 1/2" - 2 vannes ø 1/2" à boule - 1 robinet porte mano. à poussoir Thermomètre à plongeur Bimetal Modèle standard boîtier Inox, cadran aluminium. Mesure de la température par dilatation . Livré avec doigt de gant inox. - Diamètre thermomètre : 100 mm - Echelle de mesure : -30/+70°C - Longueur de plonge : 160 mm Robinet de vidange à bille, avec bouchon et chaînette. y compris piquage 1/2 " ø 1/2" Purgeur d'air manuel Avec prolongement de la tuyauterie faisant office de bouteille d'air et canne de purge. Plaquettes indicatrices, Sur support métallique, couleur plaquette selon SIA. Texte gravé ou sérigraphié avec cache de protection transparent pour indication du nom, de la puissance, du débit nominal des secteurs. Dimensions : 100 x 50 mm	u	1	.....	.....
	ens	1	.....	.....
	P	2	.....	.....
	P	4	.....	.....
	P	2	.....	.....
	P	10	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.2 Robinetterie et accessoires				FR.
<u>CFC 243.3.3 Transport et montage</u>				
Transport du matériel et de l'outillage franco-chantier.	ens	....	.....	.....
Frais de déplacement.	ens	....	.....	.....
Montage complet de tout le matériel décrit.	ens	....	.....	.....
Rinçage complet des installations décrites.	ens	....	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Un protocole de rinçage sera demandé.	ens	.....	.....	.....
Remplissage des installations selon SICC BT 102-01.	ens	.....	.....	.....
Surveillance des travaux.	ens	.....	.....	.....
Mise en service complète des installations.	ens	.....	.....	.....
Remise de l'installation prête à l'utilisation.	ens	.....	.....	.....
Etablissement de plans de montage, croquis schémas.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	1	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	1	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	1	.....	.....
Réalisation de fiche de mise en service reprenant la globalité des mesures de l'installation.	ens	.....	.....	.....
Instructions de service complètes en français.	ens	.....	.....	.....
Certificat de mise en décharge des matériaux évacués.	ens	.....	.....	.....
Schéma de principe sous verre.	ens	.....	.....	.....
Dossier de révision en 5 exemplaires.	ens	.....	.....	.....
TOUS LES DEBITS D'EAU, INTENSITES, TEST DE FONCTIONNEMENT DES VANNES ! ETC. SERONT CONTROLES DE FACON UNITAIRE				
Prendre en compte le montage du matériel suivant qui sera fourni par l'entreprise de régulation:	ens	.....	.....	.....
Sonde de température	ens	2	.....	.....
Thermostat de sécurité	ens	1	.....	.....
Vanne 3 voies de régulation DN 40	ens	1	.....	.....
Compteur d'énergie DN 40	ens	1	.....	.....
Temps de montage pour une équipe de deux personnes.	jours	.....	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.3 Transport et montage				FR.
<u>CFC 243.3.4 Isolation</u>				
Tuyauterie apparente, (armaflex)				
Isolation de toute la tuyauterie en caoutchouc synthétique avec colle spéciale étanche à la vapeur ou coquille PIR, doublage en PVC dur soudé.				
Epaisseur : 13 mm (selon le réseau)			.....	.....
Tube acier sans soudure :				
DN 20	ml	158	.....	.....
DN 25	ml	65	.....	.....
DN 32	ml	22	.....	.....
DN 40	ml	15	.....	.....
DN 50	ml	30	.....	.....
DN 65	ml	25	.....	.....
DN 80	ml	25	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Coude 3D				
DN 20	u	70	.....	.....
DN 25	u	25	.....	.....
DN 32	u	6	.....	.....
DN 40	u	6	.....	.....
DN 50	u	4	.....	.....
DN 65	u	8	.....	.....
DN 80	u	2	.....	.....
Finition avec revêtement en tôle d'aluminium de l'isolation dans les locaux technique.				
Tube acier sans soudure :				
DN 80	ml	20	.....	.....
Coude 3 D				
DN 80	u	4	.....	.....
Tuyauterie apparente, (laine minérale)				
Isolation de toute la tuyauterie en matelas de laine minérale fixé mécaniquement par du fil de fer et doublage en tôle (en LT) ou PVC dur soudé (en distribution).				
Epaisseur	: Selon chapitre 5.3.7. (selon le réseau)		.....	.....
Tube acier sans soudure :				
DN 20	ml	158	.....	.....
DN 25	ml	65	.....	.....
DN 32	ml	22	.....	.....
DN 40	ml	15	.....	.....
DN 50	ml	30	.....	.....
DN 65	ml	25	.....	.....
DN 80	ml	25	.....	.....
Coude 3D				
DN 20	u	70	.....	.....
DN 25	u	25	.....	.....
DN 32	u	6	.....	.....
DN 40	u	6	.....	.....
DN 50	u	4	.....	.....
DN 65	u	8	.....	.....
DN 80	u	2	.....	.....
Finition avec revêtement en tôle d'aluminium de l'isolation dans les locaux technique.				
Tube acier sans soudure :				
DN 80	ml	20	.....	.....
Coude 3 D				
DN 80	u	4	.....	.....
Isolation des armatures dans la chaufferie au moyen de caoutchouc synthétique avec colle spéciale étanche à la vapeur ou coquille PIR, doublage en PVC dur soudé. épaisseur variable recouverte d'un manteau en tôle d'aluman Stucco, cape facilement démontable.				



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Circulateur : DN32	P	1	.....	.....
Vannes 3 voies : DN32	P	1	.....	.....
Vannes papillon : DN32	P	3	.....	.....
Vannes de réglage : DN32	P	1	.....	.....
Compteur de chaleur : DN32	P	1	.....	.....
Isolation anti-feu au droit des passages des éléments coupe-feu selon la: Norme ASMI 104.03.009 : Isolation des tuyauteries métalliques de chauffage ou d'eau chaude sanitaire, au moyen de coquilles de verre cellulaire, genre FOAMGLAS, bruts liées au moyen de fil de fer galvanisé ou ruban d'acier. L'isolation dépassera d'au moins 50 cm de part et d'autre de la zone coupe-feu; doublage en tôle d'aluman, bordée et vissée ou rivée.				
Nombre de traversées	P	8	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3 Départ chauffage bâtiment de bureaux				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
CFC 243.3 Départ chauffage bâtiment de bureaux				
<u>Récapitulation générale des prix</u>				
				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.1 Conduites hydrauliques				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.2 Robinetterie et accessoires				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.3 Transport et montage				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3 Départ chauffage bâtiment de bureaux				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>CFC 243.4 production ECS</u>				
<u>CFC 243.4.0 Appareils</u>				
Ballons ECS : 2700 litres	P	1	.....	.....
Ce ballon est équipé: - 4 ou 5 prise en 1/2' pour sondes et thermomètres, - 1 trou d'homme DN 400, - 1 ensemble isolant épaisseur 160 mm avec une finition tôle gaufrée, - Thermometre 0-100°C avec doigt de gant inox - Piquages ø 50 pour le raccordement du registre - Piquage pour les raccordements sanitaires				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4.0 Appareils				FR.
<u>CFC 243.4.1 Conduites hydrauliques</u>				
<u>Distribution hydraulique acier:</u>				
Tube acier sans soudure :				
DN 32	ml	10	.....	.....
Coude 3 D				
DN 32	u	6	..... .....	..... .....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints. Majoration pour fixations. - Softstarter compresseur, - Poignée sectionneur général,	ens	1	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4.1 Conduites hydrauliques				FR.
<u>CFC 243.4.2 Robinetterie et accessoires</u>				
Vanne à boisseau sphérique passage intégrale , exécution eau chaude PN6 col allongé pour isolation (y compris vis de DN 40	u	3	.....	.....
Vanne d'équilibrage à volant gradué et prise pour capteur dans le corps de la vanne, exécution eau chaude PN6 (y compris vis de rappel Marque : TA Type : STA-D DN 32	u	1	.....	.....
Compteur de chaleur à ultrasons permettant le comptage automatique des énergies de chauffage et de refroidissement, exécution PN16 (y compris vis de rappel et joint). Marque : NEOVAC Modèle : BU-SSF Débit : 0.97 m3/h Diamètre : DN 32	u	1	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Ce compteur est équipé des accessoires suivants: Module de communication M-bus Module d'alimentation Sonde de température Module de réversibilité pour comptage chaud et froid Manomètre à bain d'huile : Plage : 0-6 bar Ensemble fixe de contrôle de pression comprenant : - 2 piquages Ø 1/2" - 2 vannes Ø 1/2" à boule - 1 robinet porte mano. à poussoir Thermomètre à plongeur Bimetal Modèle standard boîtier Inox, cadran aluminium. Mesure de la température par dilatation . Livré avec doigt de gant inox. - Diamètre thermomètre : 100 mm - Echelle de mesure : -30/+70°C - Longueur de plonge : 160 mm Robinet de vidange à bille, avec bouchon et chaînette. y compris piquage 1/2 " Ø 1/2" Purgeur d'air manuel Avec prolongement de la tuyauterie faisant office de bouteille d'air et canne de purge. Plaquettes indicatrices, Sur support métallique, couleur plaquette selon SIA. Texte gravé ou sérigraphié avec cache de protection transparent pour indication du nom, de la puissance, du débit nominal des secteurs. Dimensions : 100 x 50 mm	ens P P P P	3 4 4 1 10	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4.2 Robinetterie et accessoires				FR.
<u>CFC 243.4.3 Transport et montage</u>				
Transport du matériel et de l'outillage franco-chantier.	ens	.....	.....	.....
Frais de déplacement.	ens	.....	.....	.....
Montage complet de tout le matériel décrit.	ens	.....	.....	.....
Rinçage complet des installations décrites.	ens	.....	.....	.....
Un protocole de rinçage sera demandé.	ens	.....	.....	.....
Remplissage des installations selon SICC BT 102-01.	ens	.....	.....	.....
Surveillance des travaux.	ens	.....	.....	.....
Mise en service complète des installations.	ens	.....	.....	.....
Remise de l'installation prête à l'utilisation.	ens	.....	.....	.....
Etablissement de plans de montage, croquis schémas.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche d'approbation de matériel à faire signer par le bureau d'ingénieur et le représentant du MO.	ens	.....	.....	.....
Réalisation de fiche de mise en service reprenant la globalité des mesures de l'installation.	ens	.....	.....	.....
Instructions de service complètes en français.	ens	.....	.....	.....
Certificat de mise en décharge des matériaux évacués.	ens	.....	.....	.....
Schéma de principe sous verre.	ens	.....	.....	.....



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
Dossier de révision en 5 exemplaires.	ens	.....	.....	.....
TOUS LES DEBITS D'EAU, INTENSITES, TEST DE FONCTIONNEMENT DES VANNES ! ETC. SERONT CONTROLES DE FACON UNITAIRE				
Prendre en compte le montage du matériel suivant qui sera fourni par l'entreprise de régulation:	ens	.....	.....	.....
Sonde de température	ens	4	.....	.....
Compteur d'énergie DN 32	ens	1	.....	.....
Temps de montage pour une équipe de deux personnes.	jours	.....	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4.3 Transport et montage				FR.
<u>CFC 243.4.4 Isolation</u>				
Tuyauterie apparente, Isolation de toute la tuyauterie en matelas de laine minérale fixé mécaniquement par du fil de fer et doublage en tôle (en LT) ou PVC dur soudé (en distribution).				
Epaisseur : Selon chapitre 5.3.7. (selon le réseau)			.....	.....
Tube acier sans soudure : DN 32 100% en doublage tôle (LT)	ml	10	.....	.....
Coude 3 D DN 32 100% en doublage tôle (LT)	u	6	..... .....	..... .....
Majoration pour chutes, pièces à souder, soudures, raccords, et joints. Majoration pour fixations. Majoration pour traitement des tubes et peinture antirouille spéciale eau chaude.	ens	1	.....	.....
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4 Production ECS				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
CFC 243.4 production ECS				
<u>Récapitulation générale des prix</u>				
CFC 243.4.0 Appareils				FR.
CFC 243.4.1 Conduites hydrauliques				FR.
CFC 243.4.2 Robinetterie et accessoires				FR.
CFC 243.4.3 Transport et montage				FR.
CFC 243.4.4 Isolation				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4 Production ECS				FR.



Texte	Unité	Quantité	Prix unit. CHF	Montant CHF
<u>Récapitulation générale des prix CFC 242-243</u>				
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 242.1 Production de chaleur PAC sur sondes géothermiques				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.1 Pecuperation d'énergie par PAC				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.2 Départ chauffage de sol				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.3 Départ chauffage bâtiment de bureaux				FR.
COUT TOTAL H.T. POS. CFC 243.4 Production ECS				FR.
Montant total CFC 242-243				FR.