



**SOUSSION
CHAUFFAGE
VENTILATION
SANITAIRE**

**LOT 112-242-
247-254**

Rénovation de la production d'eau chaude du CO de Montbrillant

Rue de Montbrillant 29 - 1201 Genève

TOTAL H.T.

FR.

TOTAL T.T.C.

FR.

Raison sociale de l'entreprise

.....

Responsable du projet

.....

Téléphone

.....

Maitre de l'ouvrage

Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
Département du Territoire
Route des Jeunes 1A
1227 Les Acacias

Bureau d'ingénieurs

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

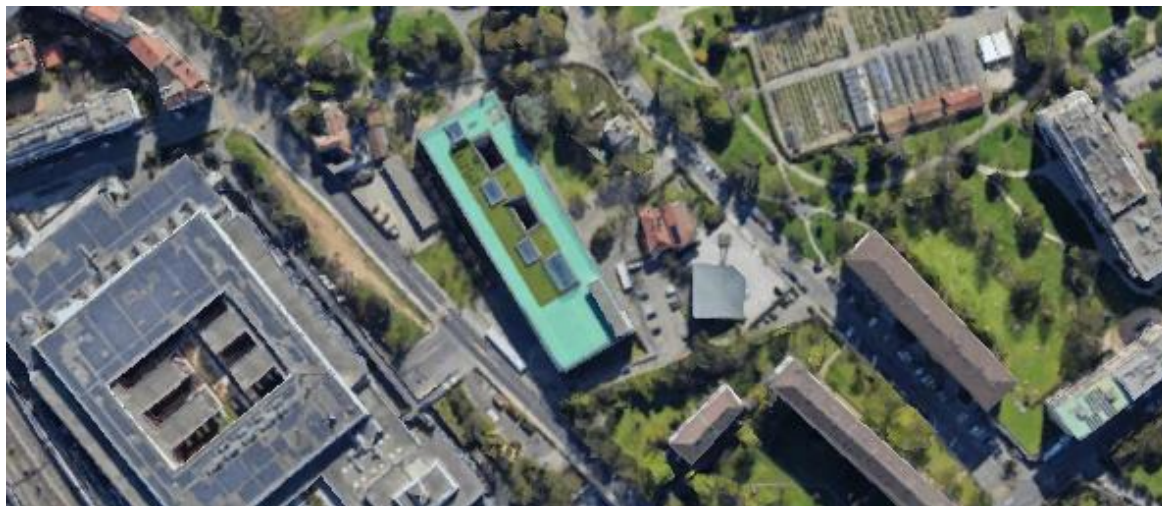
TABLE DES MATIERES

	Page
1 GENERALITÉS	3
2 SITUATION EXISTANTE	5
3 CONCEPT DE RÉNOVATION ENERGÉTIQUE	6
4 DESCRIPTIF TECHNIQUE PAR CFC	6
5 SPECIFICATION DES MATERIAUX - HYDRAULIQUE	8
6 SPECIFICATION DES MATERIAUX - SANITAIRE	16
7 FIXATIONS DES CONDUITES	20
8 ISOLATIONS DES CONDUITES	22
9 CHOIX DES MATERIAUX	23
10 PROTECTION CONTRE LE FEU ET DIFFICULTES DE MONTAGE	24
11 INFORMATIONS ADMINISTRATIVES	24
12 REMARQUES GÉNÉRALES	24
13 DÉLAIS	24
14 PRESTATIONS DES MANDATAIRES	25
15 DOSSIER DE REVISION	26
16 TRAVAUX NON COMPRIS	27
17 REMARQUE	27
DESCRIPTIF DETAILLE DU MATERIEL	ANNEXE

1 GENERALITÉS

1.1 AFFECTATION ET SITUATION

Il s'agit d'un projet de rénovation de la production d'eau chaude sanitaire du Collège de Montbrillant. Le bâtiment est situé à **Genève, Rue de Montbrillant n°29**.



Principales caractéristiques de l'immeuble :

Adresse	Rue de Montbrillant 29
Parcelle n°	7893
EGID n°	295030210
Année de construction	De 2001 à 2005 (source SITG)
IDC moyen sur 3 ans	152 [MJ/m²] = limite 450
SRE	16'603 [m²]
Niveaux :	
Sous-sol 2	Gymnase, sanitaire, locaux techniques
Sous-sol	Locaux de stockage, vestiaires
Rez-inférieur	Gymnase, locaux de stockage, vestiaires, chaufferie, salles de classe, sanitaires, ateliers
Etage 1	Gymnase, locaux de stockage, sanitaires, salles de classe
Etage 2	Vestiaires, sanitaires, salles de classe, salle polyvalente
Toiture	Locaux techniques, locaux de stockage, espace de sport.

1.2 OBJECTIFS VISÉS

La volonté du Maître d'Ouvrage est de rénover la production d'énergie thermique servant à la production d'eau chaude sanitaire. L'enveloppe thermique et la distribution d'énergie ne seront pas rénovées.

Les objectifs visés sont :

- Mise à jour et mise en conformité des installations de chauffage. (Production ECS uniquement)
- Utilisation de l'énergie primaire non-fossile.
- Assurer le confort aux utilisateurs.
- Utilisation de technologies simples et maîtrisables.
- Assurer une supervision technique et énergétique.

Le présent rapport concerne les installations de chauffage.

1.3 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET BÂTI

Le bâtiment n'est pas situé dans une zone pour laquelle un concept énergétique territorial (CET) est prévu.

1.3.1 Qualité de l'air

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

1.3.2 Ressources énergétiques du sol

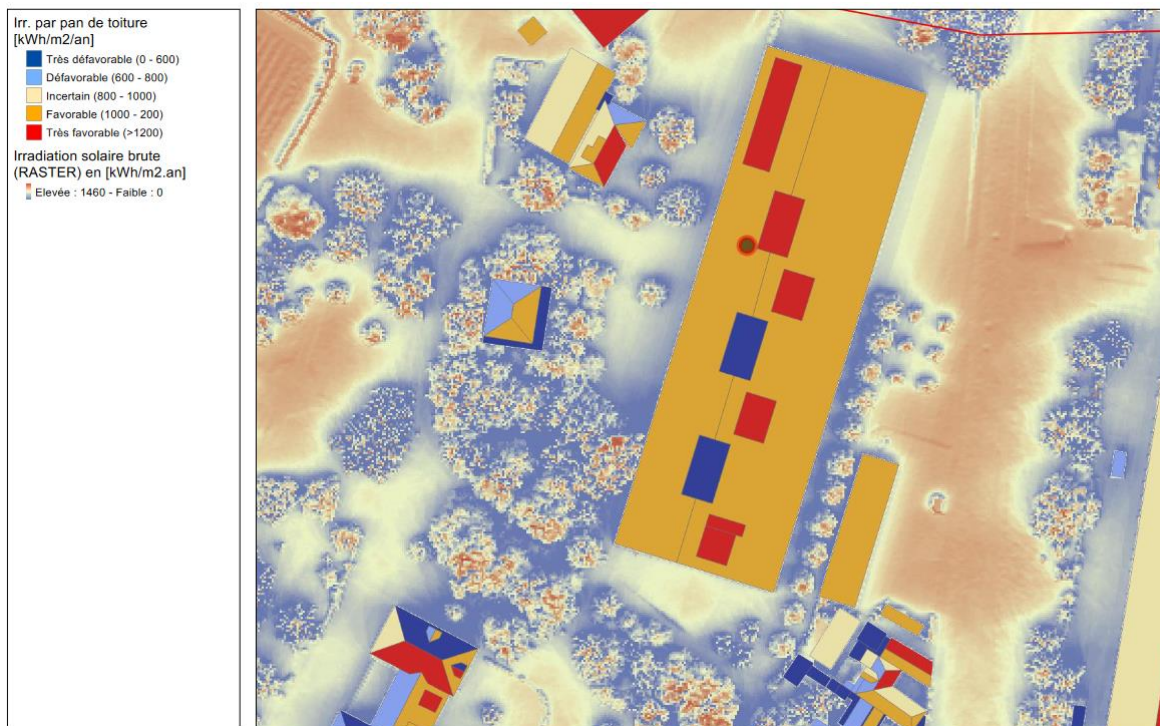
D'après la carte géocadastre pour le canton de Genève, les sondes géothermiques sont interdites.

1.3.3 Ressources énergétiques des nappes superficielles ou de faible profondeur

D'après la carte géocadastre pour le canton de Genève, la géothermie sur nappe en système ouvert peut-être envisageable mais sous plusieurs conditions. Cette solution n'est pas retenue du fait de la faible disponibilité de surface au sol.

1.3.4 Potentiel solaire

Les façades des bâtiments sont orientées Nord-Ouest, Nord-Est, Sud-Ouest et Sud Est. D'après la carte des irradiances solaires, la toiture a une irradiation solaire favorable à l'installation de panneaux solaires.



Cependant, la toiture a déjà une utilisation auprès des utilisateurs. Celle-ci sert d'espace pour des activités sportives.

Le solaire thermique n'est également pas envisageable du fait d'une non-utilisation des salles de gymnase lors des périodes scolaire.

1.3.5 Réseaux existants ou en développement, voisinage de bâtiments

Gaz

Le bâtiment est actuellement raccordé au gaz.

Chauffage à distance (CAD)

Un réseau thermique à distance est prévu à horizon 2040. La chaudière gaz utilisée pour la production étant en fin de vie, il n'est pas possible d'attendre si longtemps.

1.4 CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES

Saison	Cond. Extérieures	Cond. Intérieures
Hiver	- 4°C / 80%hr	20-22°C / hr. non contrôlée
Été	+32 / 40%hr.	Temp. Non contrôlée / hr. Non contrôlée

2 SITUATION EXISTANTE

2.1 ENVELOPPE THERMIQUE

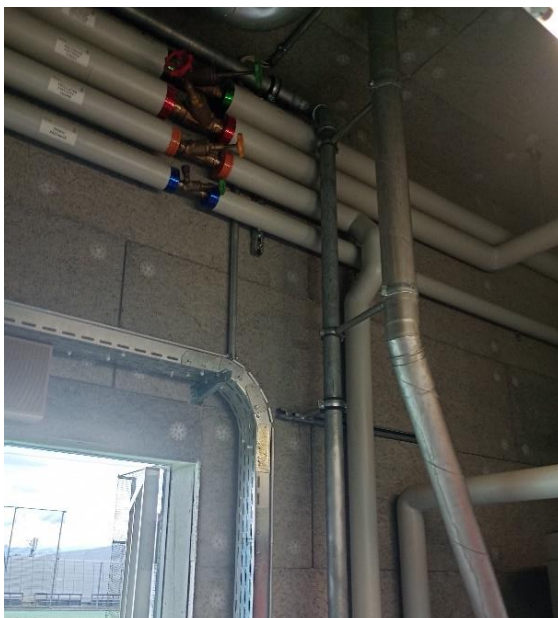
Aucun travail n'est envisagé sur l'enveloppe thermique. L'enveloppe thermique existante n'a donc pas été analysée dans ce rapport.

2.2 INSTALLATIONS TECHNIQUES

2.2.1 Production et distribution de chaleur

La production de chaleur pour l'eau chaude sanitaire est effectuée par une chaudière à gaz Cipaginox Vario d'une puissance de 45 [kW]. Elle permet de remplir les deux ballons d'eau chaude ayant une capacité chacune de 1'000 L.

La centrale de production dans un local technique en toiture du bâtiment. La chaudière est en fin de vie et fuie actuellement. Le brûleur gaz est directement intégré au ballon d'eau chaude.



2.3 CONSTATATION

- Il s'agit d'une installation de production de chaleur qui arrive en fin de vie et qui doit être remplacée. S'agissant d'une énergie primaire fossile (gaz), son remplacement par une production d'énergie renouvelable doit être envisagée.
- Il n'y a pas d'installation solaire thermique permettant de produire une partie de l'eau chaude sanitaire afin de consommer moins d'énergie fossile (gaz).
- La production de l'eau chaude est utilisée pour :
 - o Les vestiaires des gymnases.
 - o Les postes d'eau des enseignants des salles polyvalentes du R+2.

3 CONCEPT DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Il s'agit de la mise en place d'un concept énergétique tenant compte de l'aspect des installations de chauffage, ainsi que du confort, de la consommation énergétique et du coût d'exploitation.

La nouvelle installation doit pouvoir répondre aux exigences énergétiques, à la sécurité et au confort.

3.1 PRINCIPES CV

Le concept énergétique est basé sur une production centralisée des énergies thermiques.

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

- Pompes à chaleur air-eau en toiture pour la production de l'ECS.
- Piquage sur réseaux de distribution haute température des monoblocs existants
- Accumulateur d'eau chaude sanitaire limitant la puissance de pointe.
- Distribution de chaleur secteur eau chaude sanitaire.

3.2 BASES ET CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Le dimensionnement de l'installation est prévu pour 4 charges d'une durée de 2h chacune.

ECS

Puissance ECS bâtiment [-7 / 55°C] :	15 [kW]
Accumulateur ECS :	2'000 [l]
Températures de production ECS :	65/60 [°C]

3.3 CONCEPT DE MESURE ET DE SUIVI DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Seront prévus des compteurs pour la mesure de :

- Quantité d'eau froide sanitaire (existant).
- Quantité d'eau chaude sanitaire (existant).
- Énergie thermique produite par les pompes à chaleur air/eau pour l'ECS.
- Énergie thermique production ECS secours.

4 DESCRIPTIF TECHNIQUE PAR CFC

Le projet est décomposé en fonction des CFC suivants :

Chauffage

Pos. 112.1 : Démontage des installations existantes de chauffage pour la production sanitaire.

Pos. 242.1 : Production de chaleur.

Pos. 242.2 : Production de chaleur ECS secours

Pos. 247.0 : Traitement de l'eau

Sanitaire

Pos. 112.3 : Démontage des installations existantes sanitaires.

Pos. 254.0 : Tuyauterie sanitaire.

4.1 CHAUFFAGE

Pos. 112.1 DÉMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Le démontage comprend les éléments suivants :

- Désembouage de l'installation concerné
- Vidange du circuit concerné.
- Chaudière à gaz dans local technique de la toiture.
- Conduit de cheminée.
- Accumulateurs ECS dans local technique de la toiture.
- Expansion dans local technique au sous-sol.
- Réseau de distribution de chaleur pour la production d'eau chaude

Y compris évacuation de ces éléments à la décharge.

Pos. 242.1 PRODUCTION DE CHALEUR ECS

La nouvelle production d'énergie se fera via une pompe à chaleur sur air située à l'extérieur du local. Elle permettra d'effectuer la production de chaleur pour l'ECS.

Un accumulateur d'eau chaude sanitaire est mis en place pour garantir la distribution d'eau chaude en limitant la puissance de pointe.

Pos. 242.2 PRODUCTION DE CHALEUR ECS SECOURS

Dans le cas d'un dysfonctionnement de l'installation et uniquement en hiver, il est possible d'alimenter le ballon d'eau chaude via la centrale technique située au niveau sous-sol.

Le piquage sur le réseau existant sera effectué depuis le local technique en toiture.

Le réseau existant sert à alimenter les batteries chaudes des monoblocs présent dans le même local.

Pos. 247.0 TRAITEMENT D'EAU

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

4.2 SANITAIRE

Pos. 112.2 DÉMONTAGE DES INSTALLATION EXISTANTES

Le démontage comprend les éléments suivants :

- Conduites eau froide, eau chaude et circulation sur accumulateur ECS existant
- Condamnation alimentation gaz du niveau toiture.

Y compris évacuation de ces éléments à la décharge.

Pos. 254.0 TUYAUTERIE SANITAIRE

Nouvelle tuyauterie de raccordement d'eau froide, eau chaude et circulation sur nouvel accumulateur ECS.

5 SPECIFICATION DES MATERIAUX - HYDRAULIQUE

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

5.1 APPAREILS

Circulateurs

Référence : **WILLO** ou matériel équivalent

Ils seront tous de la même marque.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Compteurs d'énergies thermiques

Référence : **AQUAMETRO** ou matériel équivalent

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

Pression de service : 16 [bar], version filetage

Pression de service : 25 [bar], version brides

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

Température maximale : selon modèle [°C].

Alimentation électrique

Longueur du câble : 2.5 [m]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Calculateurs

Référence : **AQUAMETRO CALEC STIII** ou matériel équivalent

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

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

5.2 TUYAUTERIES

Tuyauterie en acier noir

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les coudes

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

Les purges, les vidanges

Les branchements et purgeurs nécessaires sont à prévoir.

Les dimensions des tuyauteries

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

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

Identification

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

Diamètres nominaux (DN)

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

<u>Diamètre :</u>	<u>Diamètre intérieur / extérieur [mm]</u>
DN15 = 1/2"	16.0 / 21.3
DN20 = 3/4"	21.6 / 26.9
DN25 = 1"	28.5 / 33.7
DN32 = 1 1/4"	37.2 / 42.4
DN40	43.1 / 48.3
DN50	54.5 / 60.3
DN65	70.3 / 76.1
DN80	82.5 / 88.9
DN100	107.1 / 114.3
DN125	131.7 / 139.7
DN150	159.3 / 168.3
DN200	206.5 / 219.1
DN250	260.4 / 273
DN300	309.7 / 323.9

Suspensions et supports des tuyauteries

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

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

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

Soudures

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

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

Spécifications

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

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

Tuyauterie de Mapress

Référence : GEBERIT ou matériel équivalent

Particularité : Acier Carbone

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

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

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

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

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

Pression maximum du joint : 16 [bar]

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

5.3 VANNES ET ROBINETTERIES

Généralités

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

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

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

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

Vannes d'arrêt jusqu'à DN50

Référence : VESCAL ou matériel équivalent

Robinet à boule, corps en tige en laiton nickelé, poignée en acier à tige rallongée, boule chromée, siège et bague de joint en téflon, y compris joint, filasse.

Joint en PTFE

Pression maximum : 25 [bar]

Température max. : -20 à + 150 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Vannes d'arrêt supérieures à DN50

Référence : BOAX ou matériel équivalent

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

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

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

Manchette en joint EPDM

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : -20 à + 130 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Vannes d'équilibrage jusqu'à DN 50

Référence : IMI TA ou matériel équivalent

Vanne d'équilibrage avec corps en fonte grise GG25, étanchéité de la tige et du cône par joint o-Ring en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau, y compris joint, filasse.

Précision de mesure : +/- 5 %

Pression maximum : 25 [bar]

Température max : -20 à + 120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Vannes d'équilibrage supérieure à DN 50

Référence : IMI TA ou matériel équivalent

Vanne d'équilibrage avec corps en fonte grise EN-GJS-400-15, étanchéité de la tige et du cône par joint o-Ring en EPDM, possibilité de fermeture étanche, volant avec préréglage, embouts pour la mesure du débit d'eau, y compris contre brides, joints et boulons.

Précision de mesure : +/- 5 %

Pression maximum : 20 [bar]

Température max : -20 à + 120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Epurateur à tamis jusqu'à DN50

Référence : MEIER TOBLER SA ou matériel équivalent

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

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : -20 à + 110 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Epurateur à tamis supérieur à DN50

Référence : KSB ou matériel équivalent

Epurateur avec corps en fonte grise GG25 avec brides, tamis en acier inox 1.4301, maille 0.8 à 1.25 [mm], y compris joints et contre brides PN16. y compris contre brides, joints et boulons.

Pression maximum : 16 bar

Température max. : + 120°C

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Clapet anti-retour

Référence : GESTRA-DISCO ou matériel équivalent

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

Pression maximum : 16 [bar]

Température max. : +120 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Robinet de vidange

Référence : VESCAL ou matériel équivalent

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

Pression maximum : 64 [bar]

Température max. : - 20 à + 180 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Amortisseurs de vibrations à soufflet

Référence : TORGEN ou matériel équivalent

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, avec tirans. Y compris contre brides, joints et boulons.

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

Pression maximum : 6 à 16 [bar]

Température max. : -10 à + 300 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Flexibles de raccordements

Référence : BOA AG ou matériel équivalent

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

Pression maximum : 25 [bar]

Température max. : 300 [°C]

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Thermomètres

Référence : RUEGER ou matériel équivalent

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

Graduation en °C avec plongeur et douille de protection.

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

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

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

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Raccords de prise de pression et température

Référence : TA TWINLOK ou matériel équivalent

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

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Bouteilles de purge

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

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

Données techniques et options détaillées, voir chapitre concerné.

Fléchages

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

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

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

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

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

Le nom du fluide.

Le sens du fluide.

Le lieu départ et arrivée.

Plaquettes indicatrices

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

Pour les secteurs hydrauliques sur des bagues de fixation.

Pour les appareils de production sur des plaques visées.

Elles doivent être adaptées à la qualité des conduites de façon à supprimer tout problème de corrosion.

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

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

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

5.4 ISOLATION

Généralités

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

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

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

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

Isolation en laine minérale

Référence : SAGER ou matériel équivalent

Indice incendie : RF1

Isolation par coquille en laine minérale avec armature grillagée incluse dans le revêtement, avec recouvrement et bande autocollante :

Épaisseur selon prescription du MOPEC en vigueur (dérogation pour manque de hauteur).

Revêtement en tôle d'aluminium « Stucco » 1.0 [mm].

Traversées de parois coupe-feu : en fibre minérale 10 [mm] ayant une réaction au feu RF1.

Les données précises selon le tableau ci-dessous sont à respecter :

Conductibilités thermique à 40 [°C] = 0.035 [W/mK]

Conductibilités thermique à 50 [°C] = 0.036 [W/mK]

Conductibilités thermique à 80 [°C] = 0.040 [W/mK]

Conductibilités thermique à 150 [°C] = 0.052 [W/mK]

Température d'utilisation < 300 [°C]

Résistance à la température du revêtement < 100 [°C]

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

Isolation en coquille mousse PIR

Référence : SWISSPOR ou matériel équivalent
Indice incendie : RF2

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

Epaisseur selon prescription du MOPEC en vigueur (dérogation pour manque de hauteur*).

Traversées de parois coupe-feu : en fibre minérale 10 [mm] ayant une réaction au feu RF1.

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

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

Classification : Eco2

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

Isolation en structure cellulaire

Référence : ARMACELL ou matériel équivalent
Indice incendie : RF2

Isolant extrêmement flexible à structure cellulaire fermée, mousse à base de caoutchouc synthétique sans halogènes.

Avec revêtement adhésif de contact à base d'acrylate modifié à structure réticulée, recouvert d'une feuille de polyéthylène :

Revêtement en tôle d'aluminium « Stucco » 1.0 [mm], si mentionné dans le chapitre.

Traversées de parois coupe-feu : en fibre minérale 10 [mm] ayant une réaction au feu RF1.

Traversées de parois coupe-feu : coquilles FOAMGLAS 40 [mm] ou équivalent approuvé en lieu et place des coquilles PIR sur une longueur d'environ 10 [cm] de part et d'autre de la paroi.

Les données précises selon le tableau ci-dessous sont à respecter :

Conductibilités thermique à 40 °C = 0.040 [W/mK]

Température maximum du fluide + 110 [°C] (ruban adhésif +85 [°C])

Eau froide maximum = 14n/ 18 [°C]

<u>Diamètre :</u>	<u>Epaisseur d'isolation [mm]</u>
DN20	20
DN25	22
DN32	22.5

Isolation des armatures

Toutes les vannes, armatures et appareils sont à isoler selon le descriptif technique. Au-dessous des parties qui ne peuvent pas être isolées, prévoir des bacs de réception de l'eau de condensation (exécution des bacs en inox ou en tôle plastifiée).

6 SPECIFICATION DES MATERIAUX - SANITAIRE

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

6.1 TUYAUTERIES ALIMENTATION

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

Les matériaux utilisés doivent obligatoirement être homologués par la SVGW (Société de l'Industrie du Gaz et des Eaux).

Les installations devront être exécutées selon les normes, directives en vigueur. De plus, les prescriptions des fabricants et les règles de l'art devront être scrupuleusement vérifiées.

Les dimensions des éléments devront être contrôlées avant commande définitive afin de vérifier l'accès et l'introduction sur ouvrage. La présente soumission ne peut pas être utilisée pour la commande de matériel pour l'exécution.

6.2 SPÉCIFICITÉS DES TUYAUTERIES ALIMENTATION

Tuyauterie acier inoxydable

Référence :	Nussbaum Optipress ou matériel équivalent
Type :	Acier inoxydable 1.4401 (eau et gaz naturel) / 1.4521 (eau)
Assemblage :	Système à sertir
Usage :	Distribution d'eau potable et de gaz naturel
	Distributions sous-sol / Colonnes montantes / Conduites d'étages
	Conduites de soutirage apparente
	Installations de gaz naturel
Dilatation thermique du tube :	0.0104 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube :	16 [bar] (sanitaire)
Joints à utiliser en fonction du fluide :	Eau potable (EPDM – Noir) / Gaz naturel (NBR – Jaune)

DN	Diamètre / épaisseur
DN10	15.0/1.0 [mm]
DN15	18.0/1.0 [mm]
DN20	22.0/1.2 [mm]
DN25	28.0/1.2 [mm]
DN32	35.0/1.5 [mm]
DN40	42/1.5 [mm]
DN50	54/1.5 [mm]
DN65	76.1/2.0 [mm]
DN80	88.9/2.0 [mm]
DN100	108.0/2.0 [mm]

Tuyauterie matières plastique

Référence : Nussbaum Optiflex ou matériel équivalent
Type : Optiflex PE-RT (Polyéthylène à résistance élevé à lBa température)
Assemblage : Système à emboîter
Usage : Conduites de soutirage pour appareils 1[LU]
Dilatation thermique du tube : 0.1500 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube : 16 [bar] (sanitaire)

DN	Diamètre / épaisseur
DN10	16.0/3.8 [mm]

Référence : Nussbaum Optiflex ou matériel équivalent
Type : Optiflex PB (Polybutène)
Assemblage : Système à emboîter
Usage : Conduites de soutirage
Dilatation thermique du tube : 0.1300 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube : 16 [bar] (sanitaire)

DN	Diamètre / épaisseur
DN10	16.0/2.2 [mm]
DN15	20.0/2.8 [mm]
DN20	25.0/2.7 [mm]

Référence : Nussbaum Optiflex ou matériel équivalent
Type : Optiflex PE-Xc (Polyéthylène réticulé par irradiation d'électron)
Assemblage : Système à emboîter
Usage : Conduites de soutirage
Dilatation thermique du tube : 0.2100 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube : 16 [bar] (sanitaire)

DN	Diamètre / épaisseur
DN10	16.0/2.2 [mm]
DN15	20.0/2.8 [mm]

Référence :	Stalder ou matériel équivalent
Type :	PE-Pression
Assemblage :	Système à souder
Usage :	Conduites enterrées d'eau froide
Dilatation thermique du tube :	0.2000 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube :	16 [bar] (sanitaire)

DN	Diamètre / épaisseur	Rayon de courbure			Diamètre posé par SIG
		20 [°C]	10 [°C]	0 [°C]	
DN15	20/2.0 [mm]	20 x Øext.	35 x Øext.	50 x Øext.	Non
DN20	25/2.3 [mm]				Non
DN25	32/2.9 [mm]				Non
DN32	40/3.7 [mm]				Eau/Gaz
DN40	50/4.6 [mm]				Non
DN50	63/5.8 [mm]				Eau/Gaz
DN65	75/6.8 [mm]				Non
DN80	90/8.2 [mm]				Eau
DN100	110/10.0 [mm]				Eau/Gaz
DN125	125/11.04 [mm]				Eau/Gaz
-	140/12.7 [mm]				Non
-DN160	160/14.6 [mm]				Gaz
-	180/16.4 [mm]				Non
DN200	200/18.2 [mm]				Eau/Gaz

Attention, il est fortement conseillé d'utiliser un diamètre correspondant à celui posé par les services industriels car ces derniers tiennent en stock des pièces pour les réparations d'urgence.

Compensateurs de dilatation

Les compensateurs de dilatation nécessaires sont à prévoir selon les prescriptions du fabricant.

Les dimensions des tuyauteries

Les dimensions indiquées sur les plans et schémas de soumission sont provisoires et valables uniquement pour la soumission. Lors de l'établissement du dossier d'exécution, le calcul des diamètres sera vérifié par le bureau d'étude et l'entreprise adjudicatrice.

Identification

L'identification des conduites isolées ou non sera prévue d'une manière claire dans le dossier d'exécution.

Soudure

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

Les soudures sur les conduites en acier inoxydable de grands diamètres seront également à effectuer avec des soudeurs qualifiés.

Fléchages

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

Le fléchage doit être réalisé de manière à pouvoir identifier chaque conduite sans difficulté

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

Les vannes d'arrêts doivent également être pourvues de plaquette indicatrice.

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

- Le nom du fluide.
- Le sens du fluide.

6.3 TUYAUTERIES ÉVACUATION

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

Les installations devront être exécutées selon les normes et recommandations en vigueur. De plus, les prescriptions des fabricants et les règles de l'art devront être scrupuleusement contrôlées.

Les dimensions des éléments devront être contrôlées avant commande définitive afin de vérifier l'accès et l'introduction sur ouvrage. La présente soumission ne peut pas être utilisée pour la commande de matériel pour l'exécution.

6.4 SPÉCIFICITÉS DES TUYAUTERIES ÉVACUATION

Référence :	Geberit PE ou matériel équivalent
Type :	PE-HD (Polyéthylène Haute-densité)
Assemblage :	Système à emboîter, soudure au miroir, soudure avec manchon électro soudable, brides, raccords à visser
Usage :	Conduites d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales sans exigences phoniques particulière
Dilatation thermique du tube :	0.1700 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube :	1.5 [bar] (raccords)

DN	Diamètre / épaisseur
DN32	32.0/3.0 [mm]
DN40	40.0/3.0 [mm]
DN50	50.0/3.0 [mm]
DN56	56.0/3.0 [mm]
DN65	63.0/3.0 [mm]
DN80	75.0/3.0 [mm]
-	90.0/3.5 [mm]
DN 100	110.0/4.3 [mm]
DN 125	125.0/4.9 [mm]
DN 150	160.0/6.2 [mm]
DN 200	200.0/6.2 [mm]
DN 250	250.0/7.8 [mm]
DN 300	315.0/9.8 [mm]

Référence :	Geberit PE-S ou matériel équivalent
Type :	PE-S (Polyéthylène Silent)
Assemblage :	Système à emboîter, soudure au miroir (à éviter), soudure avec manchon électro soudable, brides, raccords à visser
Usage :	Conduites d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales avec exigences phoniques particulières Colonnes de chute, locaux sensibles
Dilatation thermique du tube :	0.1700 [mm / (m K)]
Pression nominale du tube :	1.5 [bar] (raccords)

DN	Diamètre / épaisseur
DN56	56.0/3.2 [mm]
DN65	63.0/3.2 [mm]
DN80	75.0/3.6 [mm]
-	90.0/5.5 [mm]
DN 100	110.0/6.0 [mm]
DN 125	135.0/6.0 [mm]
DN 150	160.0/7.0 [mm]

Compensateurs de dilatation

Les éléments de dilatation nécessaires sont à prévoir selon les prescriptions du fabricant.

Les dimensions des tuyauteries

Les dimensions indiquées sur les plans et schémas de soumission sont provisoires et valables uniquement pour la soumission. Lors de l'établissement du dossier d'exécution, le calcul des diamètres sera vérifié par le bureau d'étude et l'entreprise adjudicatrice.

Identification

L'identification des conduites isolées ou non sera prévue d'une manière claire dans le dossier d'exécution.

Assemblage

Pour des raisons phoniques, il faut favoriser l'utilisation de manchon électro soudable pour les réseaux en PE-Silent. Les réseaux en Geberit PE-HD peuvent eux être soudés au miroir.

Fléchages

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

Le fléchage doit être réalisé de manière à pouvoir identifier chaque conduite sans difficulté

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

- Le nom du fluide.
- Le sens du fluide.

7 FIXATIONS DES CONDUITES

7.1 SUSPENSIONS ET SUPPORT DES TUYAUTERIES D'ALIMENTATIONS

Suspensions et supports des tuyauteries

Pour les conduites d'alimentation, les distances maximales entre les supports pour éviter, entres autres les fléchissements et le bruit, seront les suivantes :

Nussbaum Optipress		Nussbaum Optiflex	
Diamètre	Distance entre supports	Diamètre	Distance entre supports
Ø15 [mm]	1,25 [m]	PE-RT	
Ø18 [mm]	1,50 [m]	Ø16x3.8 [mm]	0,30 [m]
Ø22 [mm]	2,00 [m]	PB	
Ø28 [mm]	2,25 [m]	Ø16 [mm]	0,30 [m]
Ø35 [mm]	2,75 [m]	Ø20 [mm]	0,30 [m]
Ø42 [mm]	3,00 [m]	Ø25 [mm]	0,30 [m]
Ø54 [mm]	3,50 [m]	PE-Xc	
Ø76.1 [mm]	4,25 [m]	Ø16 [mm]	0,30 [m]
Ø88.9 [mm]	4,75 [m]	Ø20 [mm]	0,30 [m]
Ø108 [mm]	5,00 [m]		

- Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre.
- Les supports (colliers) doivent être vissés. Les trous sont à exécuter à la perceuse.
- Les suspensions et supports ne doivent en aucun cas gêner la libre dilatation de la tuyauterie.
- Des guidages et points fixes doivent être placés et calculés selon les exigences du tracé des conduites, des pressions et des températures.
- 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 sanitaire.
- Les colliers de fixation seront isolés des tuyaux de sanitaire par une bande de caoutchouc.
- Les fixations ne doivent pas détériorer l'isolation des conduites sous l'action de dilatation.
- Elles doivent également être résistantes au feu.
- Les détails des suspensions et supports sont à soumettre aux ingénieurs pour approbation avant leur fabrication.
- Les forces agissant sur les ancrages (points fixes et suspensions) dans les murs et dalles doivent être communiquées à temps aux ingénieurs-civils.

7.2 SUSPENSIONS ET SUPPORT DES TUYAUTERIES D'ÉVACUATION

Suspensions et supports des tuyauteries

Pour les conduites d'évacuation, les distances maximales entre les supports pour éviter, entres autres les fléchissements et le bruit, seront les suivantes :

Geberit PE				
Conduites horizontales			Conduites verticales	
Diamètre	Distance entre supports		Diamètre	Distance entre supports
Ø50 [mm]	0,80 [m]		Ø50 [mm]	1,00 [m]
Ø56 [mm]	0,80 [m]		Ø56 [mm]	1,00 [m]
Ø63 [mm]	0,80 [m]		Ø63 [mm]	1,00 [m]
Ø75 [mm]	0,80 [m]		Ø75 [mm]	1,20 [m]
Ø90 [mm]	0,90 [m]		Ø90 [mm]	1,40 [m]
Ø110 [mm]	1,10 [m]		Ø110 [mm]	1,70 [m]
Ø125 [mm]	1,30 [m]		Ø125 [mm]	1,90 [m]
Ø150 [mm]	1,60 [m]		Ø150 [mm]	2,40 [m]
Ø200 [mm]	2,00 [m]		Ø200 [mm]	3,00 [m]
Ø250 [mm]	2,00 [m]		Ø250 [mm]	3,00 [m]
Ø315 [mm]	2,00 [m]		Ø315 [mm]	3,00 [m]

Geberit PE-S				
Conduites horizontales			Conduites verticales	
Diamètre	Distance entre supports		Diamètre	Distance entre supports
Ø56 [mm]	0,80 [m]		Ø56 [mm]	1,50 [m]
Ø63 [mm]	0,80 [m]		Ø63 [mm]	1,50 [m]
Ø75 [mm]	0,80 [m]		Ø75 [mm]	1,50 [m]
Ø90 [mm]	0,90 [m]		Ø90 [mm]	1,50 [m]
Ø110 [mm]	1,10 [m]		Ø110 [mm]	1,70 [m]
Ø135 [mm]	1,40 [m]		Ø125 [mm]	1,90 [m]
Ø150 [mm]	1,70 [m]		Ø150 [mm]	2,40 [m]

- Aucun tuyau ne sera suspendu à un autre.
- Les supports (colliers) doivent être vissés. Les trous sont à exécuter à la perceuse.
- Les suspensions et supports ne doivent en aucun cas gêner la libre dilatation de la tuyauterie.
- Des guidages et points fixes doivent être placés et calculés selon les exigences du tracé des conduites, des pressions et des températures.
- 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 sanitaire.
- Les colliers de fixation seront isolés des tuyaux de sanitaire par une bande de caoutchouc.
- Les fixations ne doivent pas détériorer l'isolation des conduites sous l'action de dilatation.
- Elles doivent également être résistantes au feu.
- Les détails des suspensions et supports sont à soumettre aux ingénieurs pour approbation avant leur fabrication.
- Les forces agissant sur les ancrages (points fixes et suspensions) dans les murs et dalles doivent être communiquées à temps aux ingénieurs-civils.

8 ISOLATIONS DES CONDUITES

Généralités

Les travaux d'isolation seront exécutés selon les indications de la norme SIA 385/1 et la directive W3.

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

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

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

Les passages au travers des murs et dalles sont, si nécessaire, isolés par des coquilles de réaction au feu RF1

8.1 ISOLATION DES ALIMENTATION

Isolation en coquille mousse PIR

Référence : SWISSPOR ou matériel équivalent

Indice incendie : RF2

Usage : Toutes les conduites d'alimentations

Isolation par coquille en mousse PIR rigide, liée au fil de fer avec une finition en feuille d'aluminium ou PVC (selon descriptif).

Selon le descriptif également, les parties d'installation non accessibles, peuvent rester sans finition.

Conductibilité thermique à 10 [°C] = >0.030 [W/mK]

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

Eau froide (Selon W3)			Eau chaude et circulation (Selon SIA 385/1)	
Diamètre	Épaisseur d'isolation		Diamètre	Épaisseur d'isolation
Ø15 [mm]	30,0 [mm]		Ø15 [mm]	40.0 [mm]
Ø18 [mm]	30,0 [mm]		Ø18 [mm]	50.0 [mm]
Ø22 [mm]	30,0 [mm]		Ø22 [mm]	50.0 [mm]
Ø28 [mm]	30,0 [mm]		Ø28 [mm]	50.0 [mm]
Ø35 [mm]	30,0 [mm]		Ø35 [mm]	60.0 [mm]
Ø42 [mm]	30,0 [mm]		Ø42 [mm]	60.0 [mm]
Ø54 [mm]	30,0 [mm]		Ø54 [mm]	70.0 [mm]
Ø76.1 [mm]	30,0 [mm]		Ø76.1 [mm]	80.0 [mm]
Ø88.9 [mm]	30,0 [mm]		Ø88.9 [mm]	80.0 [mm]
108 [mm]	30,0 [mm]		108 [mm]	90.0 [mm]

8.2 ISOLATION DES ÉVACUATIONS

Gaine isolante en polyéthylène

Référence : Geberit en PE (isolation bleue) ou matériel équivalent

Indice incendie : RF2

Usage : Désolidarisation des tuyaux des murs et des dalles pour éviter la transmission des bruits solidiens
Les incorporés en PE-Silent seront également isolés avec cette dernière
Phonique

Gaine isolante pour l'isolation des bruits solidiens des tuyaux. Pour montage encastré.

Épaisseur de l'isolant : 4 [mm]

Matelas isolant

Référence : Geberit Isol Flex ou matériel équivalent
Indice incendie : RF2 (Voir Armaflex Protect si nécessaire RF1)
Usage : Isolation des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales
Phonique et condensation

Matelas isolant Geberit Isol pour l'isolation des bruits aériens et solidiens. Il convient dans certaines conditions comme isolation contre la condensation.

Conductibilité thermique à 10 [°C] = >0.042 [W/mK]

Épaisseur de l'isolant : 17 [mm]

Isolation en mousse elastomère

Référence : Armacell Armaflex ou matériel équivalent
Indice incendie : (Voir Armaflex Protect si nécessaire)
Usage : Réseaux d'eaux pluviales
Phonique et condensation

Mousse élastomère flexible offrant des propriétés ignifuges améliorées, faible génération de fumée, structure isolante à cellules fermées et protection antimicrobienne Microban.

Épaisseur de l'isolant : Variable

Isolation en coquille mousse PIR

Référence : SWISSPOR ou matériel équivalent
Indice incendie : RF2
Usage : Réseaux d'eaux pluviales – Phonique et condensation

Isolation par coquille en mousse PIR rigide, liée au fil de fer avec une finition en feuille d'aluminium ou PVC (selon descriptif).

Selon le descriptif également, les parties d'installation non accessible, peuvent rester sans finition.

Conductibilité thermique à 10 [°C] = >0.030 [W/mK]

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

Épaisseur de l'isolant : 20 [mm]

9 CHOIX DES MATERIAUX

9.1 CHOIX DES MATÉRIAUX HYDRAULIQUES

MATÉRIEL PRÉVU DANS LE CAHIER DES CHARGES		MARQUE ET MODÈLE EN MATÉRIEL ÉQUIVALENT
Pompes à chaleur	YGNIS	.....
Accumulateur ECS	YGNIS	.....
Circulateur	WILO	.....
Compteur d'énergie thermique	INTEGRA METERING	.....
Tuyauterie « Mapress »	GEBERIT	.....
Organe réglage	IMI HYDRONIC	.....

10 PROTECTION CONTRE LE FEU ET DIFFICULTES DE MONTAGE

10.1 PROTECTION CONTRE LE FEU

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

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

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

10.2 DIFFICULTÉS DE MONTAGE

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

11 INFORMATIONS ADMINISTRATIVES

11.1 APPROBATION

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

ADRESSE DE FACTURATION

Maître de l'Ouvrage : Office Cantonal des Bâtiments (OCBA)
Département du Territoire
Route des Jeunes 1A
1227 Les Acacias

ADRESSE D'ENVOI DES FACTURES POUR VALIDATION

Bureau d'ingénieurs conseils : SB Technique SBt SA
Rue du Môle 38bis
1201 Genève

12 REMARQUES GÉNÉRALES

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

Toutes suggestions autres que celles préconisées dans la soumission pourront être présentées indépendamment de l'offre de base en suivant la numérotation du devis. Elles seront remises en même temps que l'offre de base qui doit, de toute façon, être remplie.

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

Le prix s'entend TVA comprise et sans hausse jusqu'à la fin du chantier.

13 DÉLAIS

L'entreprise s'engage à prendre toutes les précautions nécessaires pour assurer les travaux pendant la période des vacances de Pâques allant du **vendredi 18 avril au vendredi 2 mai 2025**.

14 PRESTATIONS DES MANDATAIRES

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

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

14.2 PRESTATIONS DE L'ADJUDICATAIRE

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

15 DOSSIER DE REVISION

COMPOSITION DES CLASSEURS TECHNIQUES

Chapitre 1 : Liste des entrepreneurs et fournisseurs

Mentionner nom, adresse, coordonnées pour :

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

Chapitre 2 : Schémas de principe

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

Chapitre 3 : Description et fonctionnement de l'installation

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

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

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

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

Chapitre 5 : Protocoles de mise en service

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

Mesure d'intensité des moteurs.

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

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

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

Protocole d'essai d'étanchéité des gaines.

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

Chapitre 6 : Liste des fournisseurs – Documentation du matériel

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

Chapitre 7 : Plans d'installation

Faire une liste des plans avec :

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

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

Chapitre 8 : Prospectus des appareils

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

16 TRAVAUX NON COMPRIS

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

- Raccordements électriques.
- Étude ingénieur civil si nécessaire.
- Percements des murs et des dalles béton.
- Percements des murs en plots pleins.
- Sécurité incendie.

Autres :

.....
.....
.....
.....

Remarques

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

17 REMARQUE

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

SB technique SBt SA
Rue du Môle 38 bis
1201 Genève

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

Responsable du projet : Maxence Miroux

Lieu :

Date :

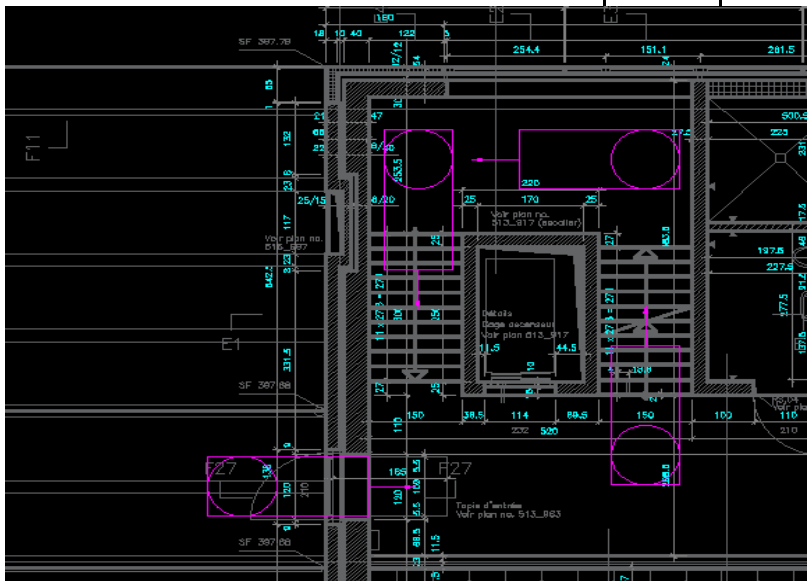
Timbre et signature
de l'entreprise :

....., le

DESCRIPTIF DETAILLE DU MATERIEL

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
112.1	DEMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE CHAUFFAGE				
	TRAVAUX PREALABLES DE DEPOSE				
	Coupure et vidange Vidange du circuit complet eau non glycolée	en bloc	1	.....	.....
	TOTAL TRAVAUX PREALABLES DE DEPOSE			Fr.	

	DEMONTAGE ET EVACUATION EQUIPEMENTS				
	Généralités Une attention toute particulière sera apportée aux protections des éléments avoisinants. Afin de remédier aux éventuels dégâts, une protection avec panneaux rigides et plastiques devra être édifiée en fonction des besoins et ceci avant intervention. Pour des raisons de protection contre le feu, les interventions seront réalisées par équipe de deux afin que l'un des intervenants puisse être équipé d'un extincteur incendie. Les travaux seront annoncés à la planification générale au minimum 48 heures avant l'exécution, pour que celle-ci prenne les dispositions nécessaires vis-à-vis du Maître de l'Ouvrage. Les prescriptions sur la sécurité du travail édicté par la SUVA sont à respecter.				

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	<u>Descriptif des lieux jusqu'au local technique</u> Appareils situés dans le local technique située en toiture du bâtiment Evacuation des éléments à l'aide d'un chariot de manutention à roulette, passage par l'escalier jusqu'à la cour privée située au rez- de-chaussée. Stationnement du véhicule de transport directement dans la cour privée du bâtiment. Distance totale à parcourir entre le local technique en toiture et la cour privée = 100 [m]				
					

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	Démontage et évacuation d'une chaudière à gaz comprenant : - Consignation électrique de l'équipement - Consignation alimentation en GAZ - Consignation alimentation/distribution en eau - Vidange complet du réservoir. - Triage et évacuation du matériel à la décharge, y compris taxe et document de reprise des matériaux à présenter. <u>Descriptif équipement :</u> Chaudière de type Cipaginox vario à gaz d'une puissance de 45kW , référence : GV 1250 G Dimension LxPxH : 100x1050x2050 [mm], Poids à vide environ 300 [kg] capacité : 1'250 l <u>Photo de l'équipement :</u> 	ens.	1	.....	.....
TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION EQUIPEMENTS					Fr.

DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX					
	Démontage du conduit de fumée Conduit de fumée acier inoxydable Diamètre moyen 125mm Poids 7 kg/m Y compris triage et évacuation du matériel à la décharge. Taxe et document de reprise des matériaux à présenter.	ml.	10	.....	.....
TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX					Fr.

RECAPITULATION DES PRIX 112.1 DEMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE CHAUFFAGE

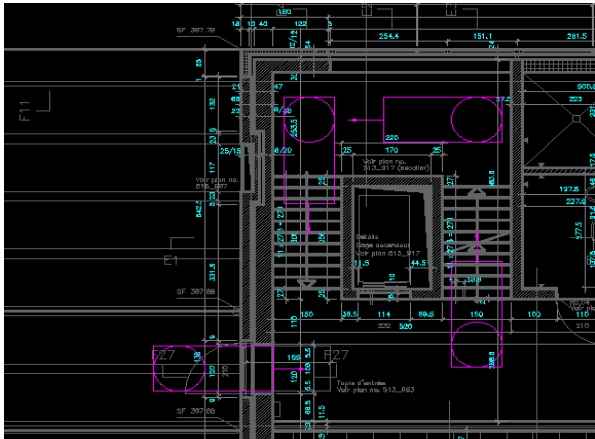
TOTAL TRAVAUX PREALABLES DE DEPOSE FR.

TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION EQUIPEMENTS FR.

TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX FR.

112.1 TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX FR.

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

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
112.2	DEMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE SANITAIRE				
	DEMONTAGE ET EVACUATION EQUIPEMENTS				
	Généralités Une attention toute particulière sera apportée aux protections des éléments avoisinants. Afin de remédier aux éventuels dégâts, une protection avec panneaux rigides et plastiques devra être édiflée en fonction des besoins et ceci avant intervention. Pour des raisons de protection contre le feu, les interventions seront réalisées par équipe de deux afin que l'un des intervenants puisse être équipé d'un extincteur incendie. Les travaux seront annoncés à la planification générale au minimum 48 heures avant l'exécution, pour que celle-ci prenne les dispositions nécessaires vis-à-vis du Maître de l'Ouvrage. Les prescriptions sur la sécurité du travail édicté par la SUVA sont à respecter. Descriptif des lieux jusqu'au local technique Appareils situés dans le local technique située en toiture du bâtiment Evacuation des éléments à l'aide d'un chariot de manutention à roulette, passage par l'escalier jusqu'à la cour privée située au rez- de-chaussée. Stationnement du véhicule de transport directement dans la cour privée du bâtiment. Distance totale à parcourir entre le local technique en toiture et la cour privée = 150 [m]  Démontage et évacuation d'un accumulateur d'eau chaude sanitaire comprenant : - Consignation électrique de l'équipement - Consignation alimentation/distribution en eau - Vidange complet du réservoir ECS. - Triage et évacuation du matériel à la décharge, y compris taxe et document de reprise des matériaux à présenter.	ens.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	<u>Descriptif équipement :</u> Accumulateur en acier, Isolation 100 [mm] en laine de roche, Contenance de 1250 [L], Diamètre 700 [mm] Hauteur 2,0 [m] Poids à vide 250 [kg] <u>Photo de l'équipement :</u>  <u>Démontage et évacuation des pompes comprenant :</u> - Consignation électrique de l'équipement - Consignation alimentation en eau - Triage et évacuation du matériel à la décharge, y compris taxe et document de reprise des matériaux à présenter. <u>Descriptif équipement :</u> Circulateurs taille moyenne DN25 Poids moyen 10 [kg]	ens.	1	.....	.....
TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION EQUIPEMENTS				Fr.	

DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX					
	<u>Démontage des réseaux EF/ECS/ circulation</u> Tube sertis en acier carbone. Longueur maximum pour évacuation 3.0 [m]. DN moyen 40 y.c. calorifuge Poids 4,39 kg/m Y compris triage et évacuation du matériel à la décharge. Taxe et document de reprise des matériaux à présenter.	ml.	30	.....	.....
TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX				Fr.	



RECAPITULATION DES PRIX 112.2 DEMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE SANITAIRE

TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION EQUIPEMENTS FR.

TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX FR.

112.2 TOTAL DEMONTAGE ET EVACUATION RESEAUX FR.

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

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
242.1	PRODUCTION DE CHALEUR ECS				
	APPAREILS				
	<u>Pompe à chaleur air/eau</u> Pompe à chaleur air/eau extérieure avec un circuit frigorifique et un compresseur. Régulation intégrée, démarreur progressif et compteur d'heure de fonctionnement, y compris régulation interne. Démarreur électronique, affichage alphanumérique, tableau électrique avec unité de commande et système de communication Modbus. Marque : YGNIS ou matériel équivalent Type : AirCalor A-17-I-HT <u>Données techniques:</u> Dimensions LxPxH: 1430 mm x 560 mm x 1070 mm Poids: 195 kg <u>Limites d'utilisation:</u> Source de chaleur: -22°C à 35°C Circuit de chauffage: 20°C à 70°C Réfrigérant: R290: 2.75 kg Raccord condensateur: 1" Niveau de puissance acoustique en service de jour: 49.3 dB(A) niveau de pression sonore à 3m : 31.8 dB(A) Tension réseau: 400V AC, 50 Hz Courant de machine maximum: 20A Courant de démarrage avec VSA: 5 A Débit de l'eau de chauffage min / max.: 1'500 / 3'000 kg/h Perte de pression: 3.8 kPa Données puissance à A2/W55 Puissance de chauffe: 14.9 kW Puissance absorbée: 4.1 kW Coefficient de performance: 2,96 Données puissance à A-7/W55 Puissance de chauffe: 12.2 kW Puissance absorbée: 3.9 kW Coefficient de performance: 2,42 Données puissance selon EN14511 à A35/W18 Puissance de frigorifique: 6-14 kW La pompe à chaleur est régulée par inverter. Connexion à Internet nécessaire. <u>Support au sol pour AirCalor-A-17-I-HT</u> Support au sol en aluminium de haute qualité, pour une installation sur un socle/fondation en béton. La pompe à chaleur est vissée sur le support. Dimensions lxxhxt :1330mm x 350mm x 474mm	ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	<u>Lestage pompe à chaleur</u> bloc de béton pour lestage des palque de base poids : 36 kg Dimensions lxxhxt :1200mm x 200mm x 80mm	ens.	2	.....	.....
	<u>Pré-mise en service AirCalor -A/-G</u> Contrôle des composants de sécurité y compris distance de la pompe à chaleur. Contrôle du câblage électrique ainsi que du positionnement des sondes de températures. Contrôle des raccordements hydraulique.	ens.	1	.....	.....
	<u>Mise en service de la pompe à chaleur AirCalor-A-17</u>	ens.	1	.....	.....
	<u>Contrôle de marche 1 circuit pour Air Calor-A-17</u>	ens.	1	.....	.....
	<u>PacSystème module Contrôle ultérieur</u> Selon les directives de la PSM Contrôle ultérieur après 3 ans.	ens.	4	.....	.....
	<u>Analyse d'eau de chauffage par fabricant</u> Étude sur la qualité de l'eau de chauffage conformément à la directive SICC BT 384-1 avec un protocole. paramètres déterminés de l'eau de circulation: - valeur pH - conductivité électrique - dureté totale	ens.	1	.....	.....
	<u>Accumulateur ECS</u> Marque : ISPAG ou matériel équivalent Modèle : RET 2'000 Accumulateur d'eau de chauffage en acier inox de qualité V4A. Trappe de visite sur la face avant. Capacité en eau : 1'975 litres Ø avec isolation : 1'300 mm Ø sans isolation : 1'100 mm Hauteur avec isolation : 2'630 mm Hauteur sans isolation : 2'530 mm Dimension de basculement: 2'580 mm Poids : 280 kg Pression de service / d'essai : 10 / 12 bar Température max. Température de service : 95 °C Matériau : Acier de haute qualité selon EN 10025 Diverses tubulures selon la fiche technique Y compris : Trou d'homme pour le nettoyage 1 raccord EF jusqu'à 2" avec tube coudé 1 raccord ECS jusqu'à 2" avec tube coudé 1 raccord épingle électrique jusqu'à 2" 2 prises DN50 pour circuit de charge ECS 1 prise ø 1" pour purgeur, avec purgeur manuel monté sur 2ml. de 3/8" 1 prise ø 1 1/4" pour vidange, avec vanne d'arrêt à bouchon 2 prises pour sondes de température ø 1/2" 1 prises pour thermomètre ø 1/2" 1 thermomètres 0-80°C, longueur de la douille 450 mm	p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	Bride avec corps de chauffe électrique commutable pour le secours en cas de panne des pompes à chaleur. Tension : 3 x 400 [V] Puissance : 16 [kW] Avec joints, boulons et capot isolant Isolation : Isolation complète du réservoir extérieur en mousse souple épaisseur 100 mm, sous manteau en tôle Aluman, avec toutes découpes et finitions. Incluant les resets et le capot. Echangeur circuit "Primaire chaud ECS" Echangeur de chaleur à plaques ep. 0,4mm brasées, y compris isolation en laine minérale épaisseur 50 [mm] avec tôle d'aluminium, consoles et pieds, et bac inox Marque : WT ou matériel équivalent Type : - Débit d'eau primaire : 2,58 [m3/h] Temp. eau primaire : +62 / 57 [°C] Eau primaire : eau de chauffage Débit d'eau secondaire : 2,58 [m3/h] Temp. eau secondaire : +55 / 60 [°C] Eau secondaire : eau chaude sanitaire Pdc max. : 10 [kPa] Puissance chaud : 15 [kW] Circulateur primaire PAC Marque : WILO ou matériel équivalent Type : Stratos MAXO 25/0,5-8 PN10 Diamètre : DN 25 Longueur hors tout : 180 [mm] Pression nominale : PN 6 / 10 [bar] EEI : ≤ 0,20 Température utilisation : -10 / +110 [°C] Débit d'eau : 2,57 [m3/h] (débit variable) Température eau : 62 / 57 [°C] Hauteur de refoulement : 3.5 [m] Puissance abs. moteur : 135 [W] max Intensité nomi. moteur : 0,95 [A] max. Indice de protection : IP x4D Tension électrique : 230 [V] Communication ModBus Y compris kit de contre-bridés, joints et visserie, coque calorifuge.	p.	1	.....	.....
		p.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	<u>Secondaire chaud ECS PAC</u> Marque : WILO ou matériel équivalent Type : Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 PN10 Diamètre : DN 25 Longueur hors tout : 180 [mm] Pression nominale : PN 6 / 10 [bar] EEI : ≤ 0,20 Température utilisation : -10 / +110 [°C] Débit d'eau : 2,57 [m3/h] (débit variable) Température eau : 62 / 57 [°C] Hauteur de refoulement : 3.5 [m] Puissance abs. moteur : 135 [W] max Intensité nomi. moteur : 0,95 [A] max. Indice de protection : IP x4D Tension électrique : 230 [V] Communication ModBus Acier inoxydable Y compris kit de contre-brides, joints et visserie, coque calorifuge.	p.	1	.....	.....
	<u>Rubans chauffants de mise hors gel</u> Rubans chauffants autorégulants sans halogène, à faible dégagement de fumée. Mise hors gel des tuyauteries primaires PAC situés à l'extérieure.	ml.	2	.....	.....
	<u>Vase d'expansion</u> Secteur PRODUCTION DE CHALEUR Vase d'expansion en acier verni au four, avec 1 compresseurs et coffret de commande pour fonctionnement automatique et indicateur de contenance avec 2 contacts de niveau d'eau haut et bas (UAB-K2), appoint d'eau et dégazage intégré Marque : IMI-HYDRONIC ou matériel équivalent Type : CD 80.9 Simply compresseo C 2.1-80 swm Fluide : eau de chauffage Raccordement : ¾" Volume nominale : 0.08 m3 Poids : 16 kg Poids maxi : 96 kg	ens.	1	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	Soupapes de sécurité Soupapes de sécurité avec valeur de consigne réglable Marque : IMI-HYDRONIC ou matériel équivalent Type : DSV 20-2.0 DGH Pression de tarage min : 1.31 bar	ens.	1	.....	.....
	Accessoires expansion et set de remplissage : Flexible pour le raccordement du vase d'expansion longueur 400 mm	ens	1	.....	.....
	Robinet de vidange à bille, modèle « lourd » avec bouchon à chaîne, ø 1"	p.	1		
	Vanne d'arrêt à bille, ø 1", avec fermeture par clé, sans poignée d'actionnement manuel	p.	1		
	Manomètre ø 1/2"	p.	1		
	Robinet poussoir pour dito	p.	1		
	Robinet de remplissage ø 1/2"	p.	1		
	Tuyau de caoutchouc avec douilles à visser ø 1/2"	ml.	10		
	Porte caoutchouc mural	p.	1		
	Réglage et mise en service de l'ensemble	ens	1	.....	.....
	Compteur d'énergie Secteur production ECS de secours Marque : INTERGRA Metering AG ou matériel équivalent Type : AMFLO Sonic UFA 113 Diamètre : DN 20 Calculateur : CALEC ST-III Sondes de température : 2 x PLH 100/175 CEM Débit d'eau : 2,57 [m3/h] Diamètre tube : DN 40 Média eau : 70 / 60 [°C] Temp. max. utilisation : +130 [°C] max.	ens.	1	.....	.....
	Pour la lecture à distance des températures, débits instantanés, puissance instantanée, cumul des débits et des puissances (interface M-Bus) Y compris calculateur. Y compris set de montage. Y compris doigt de gant en acier inoxydable G1/2" pour sondes. Y compris contre brides, joints vis PN16 Y compris la programmation et la mise en service Réglage et mise en service de l'ensemble	ens.	1	.....	.....
	TOTAL APPAREILS			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	TUYAUTERIES				
	<u>Tuyauteries en acier noir</u> Tube bouilleur en acier 37.0 sans soudure. Diamètre : DN 40 (42,0x1,5) Pièces de formes : DN 40 (42,0x1,5) Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, équipement de sertissage, pièces de raccordement et coudes, fixations et accessoires divers.	ml.	30	.....	.....
		%	20	.....	.....
	<u>Tuyauterie de Mapress</u> Tube acier carbone jusqu'à DN 50, galvanisé à l'extérieur avec joint d'étanchéité Mapress en CIIR noir. Référence : GEBERIT ou matériel équivalent Particularité : Acier Carbone Dilatation thermique du tube : 0.012 [mm/(m K)] Conductivité thermique du tube : 60 [W/(m K)] Pression maximum du tube : 16 [bar] (chauffage) Température maximum du joint : -30 à +120 [°C] Pression maximum du joint : 16 [bar] Diamètre : DN 40 (42,0x1,5) Pièces de formes : DN 40 (42,0x1,5) Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, équipement de sertissage, pièces de raccordement et coudes, fixations et accessoires divers.	ml.	35	.....	.....
		%	50	.....	.....
	TOTAL TUYAUTERIES			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	VANNES ET ROBINETTERIES				
	Vanne d'arrêt, boisseau sphérique fileté avec poignées de manœuvre montée sur rallonge. Marque : VESCAL ou matériel équivalent Type : 1 AL Diamètre : DN 40	p.	4	.....	.....
	Vanne d'équilibrage taraudée, réglage du Kv par poignée à lecture directe de position. Prises de pression auto étanches et raccord de vidange. Y compris isolation. Marque : IMI TA ou matériel équivalent Type : STAD Diamètre : DN 32	p.	2	.....	.....
	Filtre à tamis corps en fonte grise GG25, tamis en acier inoxydable 1.4301, avec bouchon 1/2" dans le couvercle de vidange, largeur de maille 1.25 [mm] Marque : KSB ou matériel équivalent Type : BOA-S PN : 16 Diamètre : DN 40 Y compris contre brides, joints et visserie.	p.	1	.....	.....
	Flexible de raccords, tuyau métallique flexible à ondulation hélicoïdale, gaine tressée en 1.4301, y compris raccords unions. Marque : BOA ou matériel équivalent Diamètre : DN 40 Longueur : 210 [mm]	p.	6	.....	.....
	Prise de pression différentielle avec manchon à souder ø 1/2". Fournisseur : IMI TA ou matériel équivalent Type : STAF-SG Longueur : 30 [mm] Diamètre : DN 10	p.	8	.....	.....
	Thermomètre bimétallique, y compris doigt de gant à visser avec manchon en acier carbone ø1/2". Marque : RUEGER ou matériel équivalent Type : TCT 100 A Graduation : 0 / + 80 [°C]	p.	5	.....	.....
	Robinet de vidange à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou matériel équivalent Type : 558 Diamètre : DN 15	p.	6	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	Manchon à souder $\varnothing$ 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15	p.	23	.....	.....
	Bouteilles de purge en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Diamètre : DN 65	p.	2	.....	.....
	Plaque indicatrice à fixer sur le calorifugeage à 2 lignes 100 x 50 avec support	p.	6	.....	.....
	Autocollants avec flèche indicatrice directionnelle, longueur env. 150 [mm]	p.	10	.....	.....
	TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES				Fr.

	ISOLATION THERMIQUE ET FEU				
	TUYAUTERIES Isolation thermique des conduites en laine minérale Sager, avec tôle aluman. Epaisseur : 50 [mm] Diamètre : DN 40 Supplément pour difficultés, pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations.	ml.	60	.....	.....
		%	50	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
	ARMATURES Isolation thermique des vannes et équipements en caoutchouc synthétique élastomère, fixation par colle ARMAFLEX 520. Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres. Marque : ARMACELL ou matériel équivalent Type : AF/ARMAFLEX Température de service : -50 à +110°C Conductibilité thermique : 0.036 [W/mK] à 0 [°C] Classe de feu : RF 2 Epaisseur : 32 [mm]				
	Isolation thermique du circulateur : DN 25	p.	2	.....	.....
	Isolation thermique des vannes d'arrêts et d'équilibrages : DN 40	p.	4	.....	.....
	DN 32	p.	2	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	Isolation thermique du filtre à tamis : DN 40	p.	1	.....	.....
	Isolation thermique des clapets anti-retour : DN 40	p.	1	.....	.....
	Isolation thermique de la vanne 3 voies : DN 40	p.	1	.....	.....
	DN 25	p.	1	.....	.....
	Isolation thermique des bouteilles de purge : DN 65	p.	2	.....	.....
	Isolation thermique des piquages 1/2" (sondes + thermomètres + robinets de vidange)	p.	23	.....	.....
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU				Fr.

	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : 1x sonde de température extérieure 3x sondes de température de fluide pour ballon tampon et ECS 8x sondes de température plongeuse avec douille 1/2" y.c. doigts de gant 1x vanne 3 voies DN 40 1x vanne 3 voies DN 25 Assistance à la mise en service	ens	1	.....	.....
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION				Fr.

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	<u>Manutention d'un accumulateur jusqu'au local technique en toiture</u> Déchargement depuis entrée du collège et manutention jusqu'au local technique en toiture en passant par les escaliers. Volume : 1'975 [L] Poids : 280 [kg] Ø avec isolation : 1300 mm Ø sans isolation : 1100 mm Hauteur avec isolation : 2530 mm Hauteur sans isolation : 2430 mm Dimension de basculement:2580 mm Distance totale à parcourir entre le local technique en toiture et la cour privée = 150 [m] <u>Livraison, montage, mise en service et garantie</u> - Plan de fabrication et de montage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Hauteur moyenne de montage : 2 [m] - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Mise en service, essais et réglages des installations en collaboration avec le MCR. - Dossier de révision en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs ; - Schéma de principe hydraulique ; - Descriptions des installations ; - Directives de service d'entretien, dérangement ; - Procès-verbaux de réception ; - Spécifications et fiches techniques des matériaux ; - Plans de révisions et liste de plans ; - Protocoles d'essais et de mesures. Nombre total de jours de montage pour une équipe de 2 hommes : Jours	ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

	MAINTENANCE EQUIPEMENTS PRODUCTION ECS				
	Une proposition d'offre de maintenance pour une durée de 5 ans est intégrée dans l'offre	ens.	1	.....	.....
	TOTAL MAINTENANCE EQUIPEMENTS PRODUCTION ECS			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX

242.1 PRODUCTION DE CHALEUR ECS

TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
TOTAL ISOLATION THERMIQUE ET FEU	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.
TOTAL MAINTENANCE EQUIPEMENTS PRODUCTION ECS	FR.

242.1 PRODUCTION DE CHALEUR ECS

FR.

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

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
242.2	PRIMAIRE PRODUCTION ECS SECOURS				
	APPAREILS				
	<u>Echangeur circuit "Primaire chaud ECS"</u> Echangeur de chaleur à plaques ep. 0,4mm brasées, y compris isolation en laine minérale épaisseur 50 [mm] avec tôle d'aluminium, consoles et pieds, et bac inox Marque : WT ou matériel équivalent Type : - Débit d'eau primaire : 1,29 [m3/h] Temp. eau primaire : +70/ 60 [°C] Eau primaire : eau de chauffage Débit d'eau secondaire : 2,58 [m3/h] Temp. eau secondaire : +55 / 60 [°C] Eau secondaire : eau chaude sanitaire Pdc max. : 10 [kPa] Puissance chaud : 15 [kW]	p.	1	.....	.....
	<u>Compteur d'énergie</u> Secteur production ECS de secours Marque : INTERGRA Metering AG ou matériel équivalent Type : AMFLO Sonic UFA 113 Diamètre : DN 20 Calculateur : CALEC ST-III Sondes de température : 2 x PLH 100/175 CEM Débit d'eau : 1,28 [m3/h] Diamètre tube : DN 32 Média eau : 70 / 60 [°C] Temp. max. utilisation : +130 [°C] max. Pour la lecture à distance des températures, débits instantanés, puissance instantanée, cumul des débits et des puissances (interface M-Bus) Y compris calculateur. Y compris set de montage. Y compris doigt de gant en acier inoxydable G1/2" pour sondes. Y compris contre brides, joints vis PN16 Y compris la programmation et la mise en service Réglage et mise en service de l'ensemble	ens.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
	TOTAL APPAREILS			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	TUYAUTERIES				
	<u>Tuyauteries en acier noir</u> Tube bouilleur en acier 37.0 sans soudure. Diamètre : DN 40 Pièces de formes : DN 40, Y compris suspensions avec caoutchouc amortisseur de vibrations, équipement de sertissage, pièces de raccordement et coudes, fixations et accessoires divers.	ml.	35	.....	.....
		%	20	.....	.....
	TOTAL TUYAUTERIES			Fr.	

	VANNES ET ROBINETTERIES				
	<u>Vanne d'arrêt</u> , boisseau sphérique fileté avec poignées de manœuvre montée sur rallonge. Marque : VESCAL ou matériel équivalent Type : 1 AL Diamètre : DN 32	p.	2	.....	.....
	<u>Vanne d'équilibrage</u> taraudée, réglage du Kv par poignée à lecture directe de position. Prises de pression auto étanches et raccord de vidange. Y compris isolation. Marque : IMI TA ou matériel équivalent Type : STAD Diamètre : DN 25	p.	1	.....	.....
	<u>Thermomètre</u> bimétallique, y compris doigt de gant à visser avec manchon en acier carbone ø1/2". Marque : RUEGER ou matériel équivalent Type : TCT 100 A Graduation : 0 / + 80 [°C]	p.	2	.....	.....
	<u>Robinet de vidange</u> à bille, modèle lourd, y compris bouchon fileté et chaînette. Marque : VESCAL ou matériel équivalent Type : 558 Diamètre : DN 15	p.	2	.....	.....
	<u>Manchon à souder</u> ø 1/2" pour thermomètres, sondes de régulation et robinets de vidange. Longueur : 100 [mm] Diamètre : DN 15	p.	8	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	Bouteilles de purge en acier noir, avec tube bouilleur et robinet à boisseau sphérique et bouchon fileté, y compris monté sur 1 ml. de 3/8". Diamètre : DN 65	p.	2	.....	.....
	Plaquette indicatrice à fixer sur le calorifugeage à 2 lignes 100 x 50 avec support	p.	4	.....	.....
	Autocollants avec flèche indicatrice directionnelle, longueur env. 150 [mm]	p.	6	.....	.....
	TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES				Fr.

	ISOLATION THERMIQUE ET FEU				
	TUYAUTERIES Isolation thermique des conduites en laine minérale Sager, avec tôle aluman. Epaisseur : 40 [mm] Diamètre : DN 32 Supplément pour difficultés, pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations. Diamètre : DN 32	ml.	35	.....	.....
	Supplément pour difficultés, pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers	%	30	.....	.....
	Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres, fixations.	ens.	1	.....	.....



	MISE EN PLACE DE LA REGULATION				
	L'entreprise tient compte dans son prix uniquement de la mise en place des différents éléments de régulation, soit : 2x vanne 2 voies DN 32 Assistance à la mise en service	ens	1	.....	.....
	TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION				Fr.

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE				
	<u>Livraison, montage, mise en service et garantie</u> - Plan de fabrication et de montage. - Surveillance des travaux et heures techniques. - Déplacements et présence au rendez-vous de chantier. - Transport du matériel à pied-d'œuvre. - Déchargement et mise en place. - Montage de l'installation en coordination avec les autres corps de métiers. - Hauteur moyenne de montage : 2 [m] - Rinçage complet de l'installation. - Remplissage, essais, mise en service, équilibrages, réglages et purges des réseaux. - Mise en service, essais et réglages des installations en collaboration avec le MCR. - Dossier de révision en trois exemplaires comprenant : - Liste des fournisseurs ; - Schéma de principe hydraulique ; - Descriptions des installations ; - Directives de service d'entretien, dérangement ; - Procès-verbaux de réception ; - Spécifications et fiches techniques des matériaux ; - Plans de révisions et liste de plans ; - Protocoles d'essais et de mesures. Nombre total de jours de montage pour une équipe de 2 hommes : Jours	ens.	1	.....	.....
	TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX 242.2 PRIMAIRE PRODUCTION ECS SECOURS

TOTAL APPAREILS	FR.
TOTAL TUYAUTERIES	FR.
TOTAL VANNES ET ROBINETTERIES	FR.
ISOLATION THERMIQUE DES VANNES 2 VOIES MOTORISÉS :	FR.
TOTAL MISE EN PLACE DE LA REGULATION	FR.
TOTAL LIVRAISON, MONTAGE, MISE EN SERVICE ET GARANTIE	FR.

242.2 PRIMAIRE PRODUCTION ECS SECOURS

FR.

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

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
247.0	TRAITEMENT D'EAU				
	TRAITEMENT DES EAUX CIRCUIT COMPLET				
	<u>Protocole de mise en œuvre</u> 1. Rinçage de l'installation (uniquement si nouvelle installation). 2. Traitement de l'eau de l'installation phase 1 : nettoyage (durée de 1 à 10 mois maximum). 3. Traitement final de l'installation phase 2: passivation. Les positions suivantes incluent : - Tout le matériel et appareils requis pour effectuer les opérations. - La main d'œuvre requise pour effectuer les opérations. Exigences imposées à l'eau de remplissage par la norme SICC BT 102-01 : eau déminéralisée - Dureté totale (HT) : < 0.1 mmol/l (1°f) - Conductivité (K) : < 100 µS/cm - pH : 6.0 à 8.5 Exigences imposées à l'eau de circulation par la norme SICC BT 102-01 : - Dureté totale (HT) : < 0.5 mmol/l (5°f) - Conductivité (K) : < 200 µS/cm - pH : 8.2 à 10 - Chlorures (Cl-) : < 30 mg/l - Sulfates (SO42-) : < 50 mg/l - Oxygène (O2) : < 0.1 mg/l - Fer dissous : < 0.5 mg/l - Teneur totale en carbone organique (TOC) : < 30 mg/l Ce circuit contient l'eau : - Primaire production chaud ECS PAC - Primaire production ECS secours Contenance approximative de l'installation complète : L'installateur effectuera également son calcul de contenance et les résultats seront comparés. <u>Rinçage de l'installation</u> Le remplissage des réseaux sera effectué avec de l'eau brute (et de l'eau glycolée dans le circuit du récupérateur de chaleur) avec un comptage pour connaître le volume d'eau exacte présent dans l'installation. Après une semaine de circulation, des chasses seront effectuées aux points bas pour l'évacuation des boues formées lors du montage. Un complément en eau brut sera effectué afin de compenser les chasses.	m3	0.3	.....	.....

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	<u>Traitement de l'eau de l'installation - phase 1 : nettoyage</u> - Fourniture et injection produit inhibiteur de corrosion et de boues filmogène. Marque : FILTROTECH ou matériel équivalent Type : Relvamine CFCH Dosage : 10 kg/m3 - Après 1 à 10 mois, installation d'une filtration en dérivation - Installation d'une déminéralisation en dérivation - Analyse physico-chimique de l'eau reprenant toutes les conditions de la norme SICC BT 102-01.	ens. kg	1 3	..... .....	..... .....
	<u>Traitement de l'eau de l'installation - phase 2 : passivation</u> - Fourniture et injection produit inhibiteur de corrosion et de boues filmogène. Marque : FILTROTECH ou matériel équivalent Type : Relvamine CFCH Dosage : 5 kg/m3 - Analyse physico-chimique de l'eau reprenant toutes les conditions de la norme SICC BT 102-01. - Si analyse(s) non-conforme(s), cette opération devra être reconduite par traitement de l'eau jusqu'à l'obtention des valeurs demandées par la norme SICC BT 102-01 en vigueur.	ens. kg	1 1.5	..... .....	..... .....
	<u>Entretien</u> - Suivi annuel avec 2 contrôles de la qualité de l'eau selon SICC BT 102-01. - Fourniture et injection de produit (Relvamine CFCH) pour 20 % du traitement initiale phase 2 afin de compenser les vidanges et traiter l'appoint.	ens.	1	.....	.....
	<u>Dossier administratif</u> - Remise d'un rapport de synthèse reprenant la réalisation des traitements curatifs et préventifs. - Protocole du traitement d'eau pour le dossier d'exploitation avec fiches techniques et fiches de sécurité. - Affichage des fiches techniques sur chaque installation.	ens.	1	.....	.....
	TOTAL TRAITEMENT DES EAUX CIRCUIT COMPLET				Fr.

	DEMINERALISEUR				
	Installation d'un déminéraliseur en chaufferie pour les appoints d'eau. Marque : FILTROTECH ou matériel équivalent Type : FILTRO DI 50 - Conductivimètre intégré pour connaître en tout temps la qualité de l'eau. - Circulateur intégré afin d'éviter la stagnation de l'eau dans la bouteille. - Transport et montage.	p.	1	.....	.....
	TOTAL DEMINERALISEUR				Fr.

RECAPITULATION DES PRIX

247.0 TRAITEMENT D'EAU

TOTAL TRAITEMENT DES EAUX CIRCUIT COMPLET

FR.

TOTAL DEMINERALISEUR

FR.

247.0 TRAITEMENT D'EAU

FR.

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

... jours



913 Descriptif detaille CVS.xlsx/mme

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	CIRCUIT BOUCLAGE ECS				
	<u>Tuyaux et raccords</u>				
	Tuyaux acier inoxydable DN 32	ml.	15	.....	.....
	Divers, raccords, coudes, manchons, etc. DN 32	p.	25	.....	.....
	<u>Robinetteries</u>				
	Vanne d'arrêt à poignée rallongée DN 25	p.	4	.....	.....
	<u>Divers</u>				
	Reprise sur conduite existante DN 32	ens.	1	.....	.....
	Plaque signalétique gravée 3 lignes y compris support. 100x50mm	p.	1	.....	.....
	<u>Fixations</u>				
	Colliers y compris fixations murales. DN 32	p.	5	.....	.....
	<u>Assemblages</u>				
	Assemblages raccord à visser DN 32	p.	9	.....	.....
	Assemblages raccord à compression DN 25	p.	45	.....	.....
	TOTAL CIRCUIT BOUCLAGE ECS			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	REPLISSAGE INSTALLATION EF				
	<u>Tuyaux et raccords</u>				
	Tuyaux acier inoxydable DN 54	ml.	20	.....	.....
	Divers, raccords, coudes, manchons, etc. DN 54	p.	30	.....	.....
	<u>Robinetteries</u>				
	Vanne d'arrêt à siège oblique DN 54	p.	2	.....	.....
	Clapet anti-retour DN 54	p.	2	.....	.....
	Soupape de sécurité taré à 6 bar DN 20	p.	2	.....	.....
	<u>Divers</u>				
	Reprise sur conduite existante DN 54	ens.	1	.....	.....
	Plaque signalétique gravée 3 lignes y compris support. 100x50mm	p.	2	.....	.....
	<u>Fixations</u>				
	Colliers y compris fixations murales. DN 54	p.	10	.....	.....
	<u>Assemblages</u>				
	Assemblages raccord à visser DN 54	p.	15	.....	.....
	Assemblages raccord à compression DN 54	p.	50	.....	.....
	TOTAL REPLISSAGE INSTALLATION EF			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	APPAREILS				
	Appareils Pompe de bouclage ECS Dépose et repose de la pompe de bouclage existante Marque : Grunfos Type : UP 20 - 30 N 150  Compteur eau chaude sanitaire Secteur "distribution ECS" Marque : INTERGRA Metering AG ou matériel équivalent Type : TOPAS SONIC Diamètre : DN32 Calculateur : CALEC ST-III Diamètre tube : DN 54 Média eau : +2 / +80 [°C] Pour la lecture à distance cumul des débits et des puissances (interface M-Bus) Y compris calculateur. Y compris set de montage. Y compris raccords, joints Y compris la programmation et la mise en service Pour la lecture à distance cumul des débits et des puissances (interface M-Bus) Y compris calculateur. Y compris set de montage. Y compris raccords, joints Y compris la programmation et la mise en service	p.	1	.....	.....
		ens.	1	.....	.....
	TOTAL APPAREILS			Fr.	

CFC	Désignation	Unité	Qté	Prix unitaire	Total
	ISOLATION THERMIQUE				
	Isolation des tuyauteries en caoutchouc synthétique élastomère, fixation par colle ARMAFLEX 520 avec Revêtement PVC Y compris découpes pour les doigts de gants des sondes, thermomètres. Marque : PIR - 60 mm 385/2 ou matériel équivalent Type : AF/ARMAFLEX Température de service : -50 à +110°C Conductibilité thermique : 0.03 [W/mK] à 0 [°C] Classe de feu : RF 2 Epaisseur : 32 [mm] Diamètre : DN 54 DN32 Supplément pour difficultés, pièces spéciales, coudes, découpes, chutes, flèches autocollantes de couleur, manchettes de couleur et accessoires divers	ml. ml. %	35 15 50	..... ..... .....	..... ..... .....
	TOTAL ISOLATION THERMIQUE			Fr.	

RECAPITULATION DES PRIX 254.0 INSTALLATIONS SANITAIRES

TOTAL REMPLISSAGE INSTALLATION ECS FR.

TOTAL CIRCUIT BOUCLAGE ECS FR.

TOTAL REMPLISSAGE INSTALLATION EF FR.

TOTAL APPAREILS FR.

TOTAL ISOLATION THERMIQUE FR.

254.0 INSTALLATIONS SANITAIRES

FR.

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

RECAPITULATION GENERALE DES PRIX

112.1	DEMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE CHAUFFAGE	FR.
112.2	DEMONTAGE DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE SANITAIRE	FR.
242.1	PRODUCTION DE CHALEUR ECS	FR.
242.2	PRIMAIRE PRODUCTION ECS SECOURS	FR.
247.0	TRAITEMENT D'EAU	FR.
254.0	INSTALLATIONS SANITAIRES	FR.

TOTAL H.T. FR.

RABAIS% FR.

TOTAL NET H.T. APRES RABAIS FR.

TOTAL ARRÊTE (reporter en page de garde) FR.

TVA 8.1% FR.

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

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