

5. DESCRIPTIF

L'entrepreneur garantit que tous les appareils offerts dans le présent descriptif satisfont toutes les caractéristiques techniques spécifiées. Le matériel décrit correspond au projet développé ainsi qu'aux plans et schémas joints.

Les prix indiqués devront correspondre uniquement au matériel spécifié. Toute variante de matériel est admise pour autant qu'elle soit conforme au cahier des charges et sera spécifiée à la fin du document dans les pages prévues à cet effet.

Toutes les incidences techniques et dimensionnelles doivent être prises en compte en cas de variantes (ex. : producteurs, échangeurs, émetteurs, pompes, monoblocs, clapets coupe-feu, isolations, etc.)

Toute modification devra faire l'objet d'un avenant et d'une offre complémentaire, en accord avec la DT.

Pour information, le chauffe-eau est prévu dans la soumission Sanitaire. La cuve de pré-chauffage ECS pour la récupération de chaleur est prévue dans ce cahier.

240. A. DEMONTAGES ET PROVISIOIRE**240. A. 0. Démontages Citerne**

La mise hors service de la citerne sera faite une fois le chauffage provisoire branché.

Vidange, dégazage, démontage et évacuation de :

- 1 citerne à mazout prismatique, en cave, d'une contenance d'env. 35'000 l
Dimensions environ 750/300/180 cm (L/l/h)
- 25m de conduite mazout en cuivre, y.c. appareil d'indication de contenance et conduite d'aspiration de la citerne.
- Conduites d'aération et de remplissage mazout 2" env. 5 m
- Toute la feuille d'étanchéité existante du local citerne.

- Les éléments seront découpés sur place pour être évacués par une ouverture dans le local citerne L85 x H85 cm, les couloirs et ensuite le parking souterrain.

- Les normes et directives en vigueur en matière de respect de l'environnement doivent être respectées.
- L'évacuation des déchets est à prévoir par l'entreprise adjudicataire, y compris taxes d'élimination.

ens. 1

Durée prévue pour le démontage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

TOTAL 240. A. 0. Démontages Citerne

Fr.
=====

240. A. 1. Démontages Chaufferie

- Mise hors service de l'installation de chauffage dans la chaufferie.
- Vidange complet de la production chauffage, de l'ECS et du CAD (80m. DN50). Les autres groupes étant déjà vidangés.

Démontage et évacuation de :

- 1 chaudière à mazout Vitoplex 300 (1985) de 390 kW, dimensions environ 185/90/150cm
- 1 brûleur à mazout et accessoires
- 1 conduit de fumée, longueur 3 mètres, avec ventilateur.
- 1 vase d'expansion 600 litres.
- 1 échangeur pour ECS 50x30x20 cm
- 1 tableau électrique de commande 100/80/30cm fixer au mur
- 20 m de conduites pour raccordements chaudières, dimension moyenne DN80, y compris robinetterie, pompes, isolations, thermomètres et fixations.
- 26 m de conduites pour raccordements chauffe-eau, dimension moyenne DN40, y compris robinetterie, pompes, isolations, thermomètres et fixations.
- 30 m de conduites mazout, y compris robinetterie et fixations.
- Sur les départs du chauffage et du sanitaire, dépose des isolations existantes des conduites et coupure propre des tuyaux.
- diverse petite tuyauterie et robinetterie, soupapes, vidanges, etc.
- Les éléments seront découpés sur place pour être évacués par la porte de la chaufferie, les couloirs et ensuite la rampe extérieure.
- Les normes et directives en vigueur en matière de respect de l'environnement doivent être respectées.
- L'évacuation des déchets est à prévoir par l'entreprise adjudicataire, y compris taxes d'élimination.

ens. 1

Durée prévue pour le démontage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Les protections nécessaires pour les personnes doivent être prises en cas de présence d'amiante dans les isolations existantes et joints.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour le démontage des installations en hauteur.

TOTAL 240. A. 1. Démontage Chaufferie

Fr.
=====

240. A. 2. Chauffage provisoire Extension

1. Fourniture et pose d'un système de chauffage provisoire pour le chauffage uniquement.

Mise en place, raccordement, mise en service, débranchement en fin d'utilisation, nettoyage et rangement du matériel.

Proposition : BLOCOCHAUFFAGE, **80 kW**
(offre n°2306-6374)

Longueur des flexibles : 35m (distance blocco - prises)

Durée de location : **12 semaines**

ens. 1

Non compris : remplissage de mazout
branchement électrique

2. Assistance au personnel BLOCOCHAUFFAGE pour la mise en place des conduites flexibles entre BLOCO et piquages. Y compris déplacement, frais de déplacement. Durée prévue 4h pour 1 équipe de 2 hommes.

ens. 1

3. Remplissage de la citerne de l'unité provisoire avec le mazout des citernes prismatiques existantes, durant toute la durée d'utilisation du chauffage provisoire. Mazout au frais du MO

ens. 1

4. Raccordement sur les conduites de chauffage existantes DN50 dans la chaufferie, soit :

- Fourniture et pose de deux bride DN50 ainsi que deux vannes DN50.

ens. 1

Ne pas additionner

Prix par semaine de location supplémentaire : Fr. -

TOTAL 240. A. 2. Chauffage provisoire Extension

Fr.

=====

RECAPITULATION

240. A. DEMONTAGES ET PROVISOIRE

0.	Démontages Citerne	Fr.
	(..... jours de montage selon 240.A.0.)	
1.	Démontages Chaufferie	Fr.
	(..... jours de montage selon 240.A.1.)	
2.	Chauffage provisoire Extension	<u>Fr.</u>

TOTAL	240. A. DEMONTAGES ET PROVISOIRE	Fr.
		=====

242. A. PRODUCTION DE CHALEUR BOIS**242. A. 0. Chaudière à bois et Conduit de fumée****Chaudières à bois**

1. Chaudières à granulés de bois à alimentation automatique, spécialement conçue pour la combustion de granulés de bois DM 6 ou 8 mm. conformes à norm M7135 ou DIN Plus, et des granulés de qualité A1 et A2 selon EN 14961-1. Régulation optimale de la combustion pour assurer un rendement élevé et des valeurs d'émissions largement en dessous des prescriptions.
 - Puissance automatique modulée jusqu'à 30% de la valeur nominale
 - Régulateur de commande à deux boutons associés à une molette de défilement et un affichage graphique pour pilotage de la chaudière, de l'alimentation de combustible.
 - Brûleur sur chenille avec éléments de grille en fonte fortement alliée et autonettoyants avec adaptation automatique à différente qualité de combustible pour une combustion avec un lit de braise stable et constant.
 - Chambre de combustion à carbone de silicium
 - Bac intermédiaire avec contrôle de niveau pour une alimentation constante et régulière des plaquettes
 - Combustion optimale avec foyer autonettoyant
 - Décentrage automatique dans un cendrier largement dimensionné avec surveillance intégrée du niveau de remplissage
 - Kit de recirculation intégré
 - Echangeur à tubes pour un haut rendement, nettoyage automatique
 - Isolation complète en laine minérale
 - Sortie des gaz de fumées de 200mm sur l'arrière

Marque proposée : KWB (Energie service)
Offre n° : 26521

Type : Pelletfire MF2 GS 100 p 1

Puissance modulée : 30,0 – 100,0 kW
Température des gaz de fumée : 100 à 140°C
Rendement sur PCI : 95,8 %
Résistance côté gaz de fumées : Pa

Dimensions totales :

Longueur totale : mm
Largueur totale avec isolation : mm
Hauteur totale avec régulation : mm
Poids tout équipée : kg
Capacité en eau : l
Pression de service maxi : bars

Type : Pelletfire MF2 GS 115 p 1

Puissance modulée : 35,5 – 115,0 kW
Température des gaz de fumée : 100 à 140°C
Rendement sur PCI : 95,7 %
Résistance côté gaz de fumées : Pa

Dimensions totales :

Longueur totale : mm
Largueur totale avec isolation : mm
Hauteur totale avec régulation : mm
Poids tout équipée : kg
Capacité en eau : l
Pression de service maxi : bars

2. Plus-value matière première variable pour Pelletfire p 2

3. Vis de décentrage pour particules fines, extraction des cendres sous le nettoyage des turbulateur p 2

4. Détection de combustible plus pour adaptation automatique des paramètres de combustion selon la qualité du combustible p 2

5. Plus-value pour turbine d'aspiration sans balais p 2

6. Vis de décentrage pour particules fines, extraction des cendres sous le nettoyage des turbulateurs p 2

A reporter

Fr.

Report

Fr.

7. Supplément pour nettoyage de l'échangeur thermique Silent pour KWB Pelletfire 100 - 135	p	2	.....	.....
8. Dispositif de maintien de température de retour préfabriqué DN50	p	2	.....	.....
9. Soupape thermique de sécurité KWB	p	2	.....	.....
10. Groupe de sécurité avec manomètre, purge automatique pour une puissance de 90 à 150 kW	p	2	.....	.....
11. Modulée de système d'extraction KWB permettant la commande de 2 moteurs d'extraction de 400 V. supplémentaires. Comfortz 4 pour le montage mural (avec boîtier d'alimentation)	p	2	.....	.....
12. Cendrier supplémentaire pour KWB PelletfirePlus gauche ou droite	p	2	.....	.....
13. Régulateur de tirage diamètre 200	p	2	.....	.....
14. Module KWB Comfort 4 Exclusive – Cascade pour la régulation en cascade entre plusieurs chaudières afin d'assurer la mise en température des ballons tampon comprenant : - Un module de régulation - 5 sondes de température des ballons	p	1	.....	.....
15. Interrupteur Ethernet 8 ports	p	1	.....	.....
16. Extracteur rotatif à lames ressort diamètre 4m.	p	1	.....	.....
17. Unité moteur 0.55 kW	p	1	.....	.....
18. Conduit de transport de 4,2m. avec vis alimentation pour le raccordement de 2 Chaudières	ens.	1	.....	.....
19. Raccordement de tête d'aspiration pour système d'extraction M, commande de 2 chaudières	p	1	.....	.....
20. Joint coupe-feu pour tuyau de 52 à 64 mm. de diamètre	p	4	.....	.....
21. Jeux de flexibles de 12,5m. 60 mm. /intérieur 50 mm. (avec rouleau de de tuyau de 25m Longlife, collier de fixation et chevilles) pour pelletfirePlus de plus de 65 kW	p	2	.....	.....
Paires de coudes pour le branchement de l'aspiration des pellets sur la chaudière	ens.	2	.....	.....

A reporter

Fr.

Report

Fr.

22. Gouttière pour tube d'alimentation pellets longueur 2 m.	p	8	.....	.....
23. Découplage phonique pour système de transport (1 pièce par point de serrage = 4 vis)	p	2	.....	.....
24. Aspirateur à cendre Dustcontrol DC 2900 C	p	1	.....	.....
25. Container à cendre de rechange contenance 240l.	p	2	.....	.....
26. DC tuyau flexible 38 mm. DC 2012 antistatique	m	8	.....	.....
27. DC Raccord M50/S38 – DC 2108	p	2	.....	.....
28. DC Raccord R38/S38 – DC 2115	p	1	.....	.....
29. Forfait adaptation du bac à cendre 240 l. avec plaques	ens.	1	.....	.....
30. Démontage chaudière pour introduction	ens.	2	.....	.....
31. Livraison sure chantier, montage chaudière avec extracteur ou vis d'alimentation sur palette pour MF2 GS 115	ens.	1	.....	.....
32. Livraison sure chantier, montage chaudière avec extracteur ou vis d'alimentation sur palette pour MF2 GS 100	ens.	1	.....	.....
33. Assemblage vis livré en 2 parties	ens.	1	.....	.....
34. Prestations techniques et schémas de principe de raccordement hydraulique et électrique.	ens.	1	.....	.....
35. Mise en service de l'ensemble des fournitures soit : chaudière, extracteur, conduite d'alimentation. Fourniture des protocoles pour les dossiers de révision. Contrôle, suivi & réglage de chaudière sur une année. Etude technique y compris schéma	p	1	.....	.....
36. Mise en service de l'ensemble des fournitures soit : chaudière, extracteur, conduite d'alimentation. Fourniture des protocoles pour les dossiers de révision. Contrôle, suivi & réglage de chaudière sur une année. Etude technique y compris schéma	p	1	.....	.....
37. Mise en service de la cascade entre les deux chaudières	ens.	1	.....	.....
38. Mise en service transmission de données ModBus	ens.	1	.....	.....
39. Mise en service Comfort Online pour Comfort 4	ens.	1	.....	.....

Total Chaudières à bois
Fr.

Accessoires

40. Jeu prise remplissage Storz 100mm, avec 2 coudes à 45° et 2 tubes de 50 cm., fourniture avec collier de mise à terre et bouchon d'obturation.	ens. 2	.....	.....
41. Tuyau de rallonge dia. 100mm, longueur 0.5 mètres	p 7	.....	.....
42. Tuyau de rallonge dia. 100mm, longueur 1.0 mètres	p 2	.....	.....
43. Tuyau de rallonge dia. 100mm, longueur 2.0 mètres	p 14	.....	.....
44. Tuyau de remplissage réglable dia. 100mm, longueur 2.0 mètres	p 5	.....	.....
45. Coude de remplissage 90° dia. 100mm	p 4	.....	.....
46. Coude de remplissage 60° dia. 100mm	p 8	.....	.....
47. Conduits en plastique PE pour passage des parois coupe-feu pour y poser des manchettes coupe-feu. Yc raccord pour tubes de raccordement.	ens. 2	.....	.....
Diamètre : 110			
Longueur : 1 m.	p 8	.....	.....
48. Manchette coupe-feu pour conduits plastique yc clip de fixation.			
Marque proposée : Promat			
Type : Promastop			
Diamètre conduits : 110	p 16	.....	.....
49. Anneaux de serrage, galvanisés, avec joints, dia. 100mm	p 44	.....	.....
50. Colliers de mise à terre	p 4	.....	.....
51. Kit de glissière pour porte de silo (2 pcs) L = 2000mm	set 2	.....	.....
52. Bâches de protections anti-rebondissement à installer dans le local pellets, 1250x1500mm y.c matériel de fixation au plafond.	p 2	.....	.....
53. Porte d'accès aux locaux pellets, dimensions 90/200cm, T30, à 10cm du sol. Y compris Garnitures de rail pour planches en bois et planches de protection avec hublot de 15x15cm*, Dimensions 100x35x2.4 cm	ens. 1	.....	.....
• L'utilisation de bois et produits dérivés du bois extra-européens sans label FSC, PEFC ou équivalent est exclue.			

Total Accessoires
Fr.

Filtres à particules

54. Filtre à particules fines électrostatique intégré à la chaudière fonctionnement à sec pour chaudière jusqu'à 135kW, avec nettoyage automatique.

Marque proposée : KWB
 Type : Pour Pelletfire 100 à 135 kW

Dimensions du filtre

Hauteur : mm

Diamètre : mm

p 2

55. Livraison sur chantier et montage des filtres à particules.

ens.

56. Mise en service **et inspection après 3 à 6 semaines.**

ens.

Total Accessoires

Fr.

Cheminées

Offre disponible chez Gaznox SA, M. Pitt, 021/731.50.00

Dépose des tubages existants:

57. 2 boisseaux existant déviés de :

Hauteur 17.5m

Section 25x25 cm

Boisseau existant 1m

Ouvertures du boisseau en maçonnerie

ens. 2

Extractions de l'isolation en grains «vermiculite »

ens. 2

Extraction du tubage en acier inoxydable existant

ens. 2

Total Dépose des tubages existants

Fr.

Tubages de cheminées

58. Tubage de chaque conduite se composant de:

- 1 Tube en acier inoxydable CrNiMo V4A
Diamètre : 200mm
Epaisseur : 0,6 mm
Hauteur : 18,5m
- 1 Dispositif de fixation de la cheminée dans le boisseau existant
diamètre 200 mm.
- 1 Pied coudé 90° diamètre 200 mm. avec écoulement des
condensats Ø1"
- 1 Porte de ramonage en chaufferie diamètre 200 mm.
- 1 Prise de fumée inclinée avec amorce diamètre 200 mm.
- 4 Coudes à 30° sur le canal vertical diamètre 200 mm.
- 2 Dispositif de centrage du tube dans le boisseau pour diamètre 200
mm.
- 1 Piquage en acier inoxydable CrNiMo V4A pour cheminée diamètre
200 mm.
- 1 Porte de ramonage sur toiture diamètre 200 mm.
- 1 Isolation en laine minérale épaisseur 30mm sur boisseau en
maçonnerie longueur 1 m.
- 1 Double manteau sur toiture, sur boisseau en maçonnerie diamètre
260 mm.
- 1 collerette de finition en acier inoxydable diamètre 200 mm.
- 1 Ouverture et fermeture des murs en chaufferie, des boisseaux de
cheminée, transport et montage.
- 1 Plaque de finition du massif de cheminée retombées latérale
diamètre 200 mm. Dimensions 500x900x80

ens. 2

pce. 1

59. Mise en place des protections nécessaires pour les personnes lors
des travaux sur la toiture.

Hauteur du sol à la toiture : env. 13.5 mètres

Hauteur du sol à la bouche de cheminée : env. 15.5 mètres

ens. 1

Total Tubages de cheminées
Fr.

Conduits de fumée de raccordement de la chaudières 115 kW

60. Chaque conduite se composant de:

- 1 Tube en acier inoxydable CrNiMo V4A
Diamètre int. : 200mm
Epaisseur : 0,6 mm
Longueur : 3.0m
- 1 Manchette de liaison sur la buse de la chaudière
- 1 Cône d'adaptation à la buse de la chaudière
- 1 Dispositif de récupération des condensats avec manchon d'écoulement Diamètre : ½''
- 1 Manchon de contrôle
- 1 Manchon de contrôle EMPA
- 1 Coude 90° avec porte de nettoyage
- 1 Coude 45° avec porte
- 1 Conduite souple d'évacuation pour les condensats
- 1 Clapet de régulation de tirage en acier inoxydable CrNiMo V4A (exigé par le fabricant)

Y compris toutes fixations, suspensions, transport, déplacements et montage

ens. 1

61. Isolation complète du conduit de fumée au moyen de laine minérale 30mm, avec revêtement en feuille aluminium et manteau en tôle aluman.

Y compris toutes fixations, suspensions, transport, déplacements et montage

ens. 1

Total Conduits de fumée de raccordement chaudières 115 kW**Fr.**

Conduits de fumée raccordement de la chaudière 100 kW

62. Chaque conduite se composant de:

1 Tube en acier inoxydable CrNiMo V4A

Diamètre : 200mm

Epaisseur : 0,6 mm

Hauteur : 4.0 m

1 Manchette de liaison sur la buse de la chaudière

1 Cône d'adaptation à la buse de la chaudière

1 Dispositif de récupération des condensats avec manchon d'écoulement Diamètre : ½''

1 Manchon de contrôle

1 Manchon de contrôle EMPA

1 Coude 90° avec porte de nettoyage

3 Coude 45° avec porte

1 Clapet de régulation de tirage en acier inoxydable CrNiMo V4A (exigé par le fabricant)

Y compris toutes fixations, suspensions, transport, déplacements et montage

ens. 1

63. Isolation complète du conduit de fumée au moyen de laine minérale 30mm, avec revêtement en feuille aluminium et manteau en tôle aluman.

Y compris toutes fixations, suspensions, transport, déplacements et montage

ens. 1

Total Conduits de fumée raccordement de la chaudière 100 kW
Fr.
Mini récapitulation

Total Chaudières à bois

Fr.

Total Accessoires

Fr.

Total Dépose des tubages existants

Fr.

Total Tubage de cheminées

Fr.

Total Conduits de fumée de raccordement chaudières 115 kW

Fr.

Total Conduits de fumée de raccordement chaudière 100 kW

Fr.

TOTAL 242. A. 0. Chaudière à bois et Conduit de fumée
Fr.

=====

242. A. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Production de chaleur
 Chaudière Bois. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 80	m	54 .....	.....
- DN 65	m	15 .....	.....
- DN 50	m	6 .....	.....

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1"	m	12 .....	.....
- Ø 3/4"	m	12 .....	.....
- Ø 1/2"	m	6 .....	.....
- Ø 3/8"	m	6 .....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés,
 réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

.....

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles
 de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à
 garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau
 incombustible) %

.....

TOTAL 242. A. 1. Tuyauteries

Fr.

=====

242. A. 2. Accessoires

1. Compteur de chaleur pour le circuit ECS à ultrasons, pour montage vertical ou horizontal, comprenant :
 - Calculateur UH50 alimenté en 230V avec communication Bus avec
 - Module alimentation 230V WZU-AC110/230-15
 - Module de communication M-Bus WZU-MB-G4
 - Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder.
 - Contre-bridés à collerette, joints et boulons.
 - Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée	:	SIEMENS
Perte de charge max	:	1 mCE
Fluide mesuré	:	eau chauffage

Débit nominal	:	10-15 m3/h
Diamètre et longueur	:	DN40 / 300mm
Type	:	UH50-A61-00
Kit montage pour compteur	:	MF40-ST100

p 2

2. Centrale M-Bus avec alimentation réseau 24 VAC, pour max.60 compteurs, interface USB, connexion pour modem externe, diverses possibilités de configuration.

Marque proposée	:	SIEMENS
Type	:	WB531-GA5060

p 1

3. Mise en service globale, schémas électriques et de raccordement, protocoles et rapports.

ens 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

4. Distributeur-collecteur indépendant complètement équipé avec vidanges, raccords, consoles de fixation et isolation laine minérale avec doublage aluminium.

Raccordement primaire : DN80
Raccordements secondaires : 3 groupes DN50
1 groupe DN20
Diamètre de la nourrice : DN 125
Longueur : env. 3'200 mm
Epaisseur d'isolation min. : 100 mm (**λ** 0.03 à 0.05 W/mK)

p 1

5. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons**. Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
Type : BOAX-SF
- DN 80
- DN 65

p 11

p 2

6. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel**.

Marque proposée : DANFOSS
Type : MSV-F2
Matériau : Fonte grise
- DN 50

p 4

7. Appareil complet de purge et de décantation des boues. En acier, avec raccordement à brides. Y compris contre-brides à collerette, joints et boulons. **PN10**.

Marque proposée : FLAMCO
Type : Flamcovent Clean F 80

p 1

8. Caisson isolant en laine minérale, d'une épaisseur de 100 mm (**λ** 0.03 à 0.05 W/mK), avec doublage tôle Aluman, démontable.

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

9. Brides pleines à poser sur les vannes en attente, **y compris, joints et boulons.**

– DN 80

p 2

10. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 10

11. Station de maintien de pression pour réglage hydraulique des installations fermées. Commande avec protection él. IP54, réglage électronique de la pression et affichage numérique des pressions de travail.

Y compris collecteurs d'impuretés et flexibles armés 1".

Marque proposée : PNEUMATEX
 Type : C10.1 – 3.0 Connect
 Raccordement électrique : 230V, 0.6 kW

p 1

Mise en service par monteur spécialisé

p 1

12. Vase d'expansion pour installation fermée, à réglage hydraulique de la pression. Vessie interchangeable en caoutchouc butyle étanche au gaz pour recueillir l'eau d'expansion, aucun contact possible entre les parois du vase et l'eau.

Marque proposée : PNEUMATEX
 Type : CU 500.6
 Contenance : 500 litres
 Hauteur statique : 15 m
 Raccordement : Ø 3/4"

p 1

13. Vase tampon pour la protection de la vessie du vase d'expansion.

Marque proposée : PNEUMATEX
 Type : DU 200.6
 Raccordement : Ø 3/4"

p 1

14. Robinet d'arrêt à capuchon, en laiton, pour raccordement du vase d'expansion. PN16.

Marque proposée : PNEUMATEX
 Type : DLV 20

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

15. Soupape de sécurité contre les surpressions.
Conforme à la SICC HE301-01 / DIN 12828.

Marque proposée	:	PNEUMATEX		
Pression effective d'ouverture	:	3.0 bars		
Installation	:	Chaudière à bois		
Type (à visser)	:	DG/H _{swiss} 15-3.0H, DN15	p	1

16. Manomètre 0-6 bars avec zone verte et bouton poussoir p 1

17. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée	:	FLAMCO		
Type	:	KFE-KH-D		
- Ø 1/2" / 3/4"			p	8

18. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +120°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée	:	SWICAL		
Type	:	TB100		
- Ø 100 mm / L 100 mm			p	9

19. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm p 9

20. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm p 16

21. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm p 30

22. Equipement séparé pour remplissage de l'installation de chauffage, y compris tuyau de 15m et fixation murale. p 1

23. Robinet d'alimentation, Ø ½ "
- | | | |
|-------------------|---|------------|
| à passage normal | p | 1 |
| à passage inversé | p | 1 |

TOTAL 242. A. 2. Accessoires
Fr.
=====

242. A. 3. Organes de commande et régulation MCR

Le descriptif du tableau électrique fait l'objet du poste 242.A.7. de la présente soumission. Seuls les régulateurs et les périphériques sont décrits ci-dessous.

Système de commande et régulation pour :

- Production de chaleur

Marque : SIEMENS / Building Automation
1020 Renens
Offre N° B23-REN-LIE-4727H

1. Matériel hardware de régulation

Gamme : Synco 700 / Acvatix

1	RMH760B-1	Régulateur master ch. DDC 24 VAC	.....	.....
1	RMS705B-1	Régulateur master ch. DDC 24 VAC	.....	.....
1	RMZ782B	Régulateur slave ch. DDC 24 VAC	.....	.....
1	RMZ792	Interface utilisateur	.....	.....
1	RMZ787	Module universel E/S. DDC 24 VAC	.....	.....
1	RMZ783B	Régulateur slave ch. DDC 24 VAC	.....	.....
1	TRAFO250 VA	Transformateurs 230 / 24 Vac 250 VA	.....	.....

Total Matériel hardware de régulation

Fr.

2. Périphériques de régulation

1	QAC 22	Sonde de température extérieure Ni 1000	.....	.....
1	QAE 2120.010	Sonde de température plongeante Ni 1000 avec doigt de gant 100 mm	.....	.....
2	Etiquettes	Etiquettes de désignation des éléments sur plaquettes gravées avec chaînette de fixation sur câbles de raccordement	.....	.....

Etiquettes provisoires de désignation des éléments

bloc

Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus.

bloc

Total Périphériques de régulation

Fr.

3. Prestations d'engineering et de service pour régulations

Engineering et étude des systèmes de chauffage concernés.

Schémas de principe détaillés en 3 exemplaires.

Pose des étiquettes définitives selon les désignations des schémas électriques.

Instruction de raccordement à l'électricien sur le site après livraison du tableau électrique.

Descriptif fonctionnel MCR détaillé.

Programmation de l'automate.

Mise en service du système de régulation.

Programmation & mise en service servomoteurs appareils terminaux.

Mise en service de la centrale M-Bus

Protocoles de réglage et documentation.

Instruction à l'utilisateur sur site.

Tests asservissements incendie.

Total Prestations d'engineering et de service pour régulations

Fr.

Mini récapitulation

Total Matériel hardware de régulation

Fr.

Total Périphériques de régulation

Fr.

Total Prestations d'engineering et de service pour régulations

Fr.

TOTAL 242. A. 3. Organes de commande et régulation MCR

Fr.

=====

242. A. 4. Cuves tampon
Cuves tampon sur circuit de chauffage

1. Accumulateur tampon pour circuit chaud, en acier noir avec enduit anti rouille à l'extérieur et isolation en laine minérale. Intérieur de la cuve décapé et passivé. Dispositif complet pour obtenir une bonne stratification du volume.

Prévoir la soudure des cuves (3 pièces par cuve) sur place.

Marque proposée : KWB offre n° 26521

Capacité d'accumulation : 2'580 l

Hauteur max. à disposition : 2.5 m

Pression de service : 4 bar

Pression d'essai : 6 bar

Température de service maximale : 95°C

Dimensions totales : hauteur mm
 Ø non isolé mm
 Ø isolé mm

L'ensemble de livraison comprendra :

- 1 cuve acier noir, avec pieds pour fixation au sol
- 2 prises avec brides PN6 DN80
- 1 tôles de stratification interne
- 3 Thermomètres
- 3 doigts de gant
- 1 groupe de sécurité Ø 1/2"
- 1 coude externe pour purge

p 2

2. Isolation complète sur place, au moyen de laine minérale, avec manteau de protection en tôle d'aluman yc montage.

Epaisseur 160 mm (λ de 0.03 à 0.05 W/mK)

p 2

TOTAL 242. A. 4. Cuves tampon

Fr.
=====

242. A. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 2.5 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation et étiquetage provisoire ce ceux-ci.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.2 à 2.5 m

Hauteur locaux sous-sol 2.8 à 2.7 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 242. A. 5. Transport et montage

Fr.
=====

242. A. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- DN 80	Epaisseur 80 mm	m	54	.....	.....
- DN 65	Epaisseur 80 mm	m	15	.....	.....
- DN 50	Epaisseur 60 mm	m	6	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 50 mm	m	12	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 50 mm	m	12	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 40 mm	m	6	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.
 Doublage en ou ALU, démontables.

Pompes

- Magna 3 25-60	Epaisseur 50 mm	p	2		
-----------------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes papillon

- DN 80	Epaisseur 80 mm	p	11	.....	.....
- DN 65	Epaisseur 80 mm	p	2	.....	.....

Vannes d'équilibrage

- DN 50	Epaisseur 60 mm	p	4		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes de régulation à 3 voies

- DN 50	Epaisseur 60 mm	p	2		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Compteurs de chaleur

- DN 80	Epaisseur 80 mm	p	2		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Brides pleines

- DN 80	Epaisseur 80 mm	p	2		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

TOTAL 242. A. 6. Isolations

Fr.
=====

242. A. 7. Tableau électrique CH N°01

Pour :

- Production de chaud et Primaire
- Groupe ECS
- Groupe production ECS récupération Froid
- Groupe CAD vers extension
- Groupe ventilation
- Groupe chauffage radiateurs

L'entreprise est seule responsable de son introduction, de sa mise en place et de sa protection jusqu'à la réception. Au besoin, elle fera protocoler toute mesure à prendre par la Direction des Travaux en vue d'assurer les conditions requises pour le stockage et la bonne conservation des équipements. Elle inclura dans l'offre le nettoyage et le dépoussiérage pour la réception.

Description générale du tableau

1. Armoire entièrement fermée avec portes étanches à la poussière et aux projections d'eau. Fermeture par crémones et cylindre à clé carrée 6mm. Fermetures inférieure et supérieure avec plaques d'aluminium facilitant le perçage pour l'introduction des lignes électriques.
2. Ventilation évitant la surchauffe des équipements. Les appareils dégagant le plus de chaleur seront placés au-dessus des autres appareils. Si nécessaire une ventilation mécanique sera installée.
3. Toute partie métallique sera protégée contre la corrosion. Intérieur en aluminium éloxé ou acier peint. Fond (côté intérieur) peint. Extérieur thermolaqué avec teinte au choix du Maître de l'ouvrage.
4. Boîtier intérieur destiné à recevoir le classeur du schéma électrique et des modes d'emploi.
5. Toutes les parties sous tension protégées par des plaques isolantes en plastique transparent solidement fixées et faciles à démonter (vis avec excentrique). Des percements permettent d'actionner les commandes d'essai et de réglage.
6. Numérotation sur chaque élément, selon schéma électrique, disposée de façon à pouvoir lire le numéro sans démontage de plaque. Les fonctions de chaque appareil doivent être indiquées sur des bandes indicatrices gravées.
7. Tous les appareils de la partie frontale externe sont repérés par une étiquette gravée et vissée, disposée horizontalement. Texte clair pour des utilisateurs non spécialistes. Bandes autocollantes noires indiquant les appareils faisant partie d'un même ensemble ou sous-ensemble.
8. Sur les portes, ne figurent que les lampes de signalisation, les compteurs d'heures, les poussoirs de déverrouillage et les interrupteurs généraux de commande accessibles à des utilisateurs non spécialisés et qui ne peuvent pas être intégrés aux modules de régulation. Les commutateurs et interrupteurs d'essai et de sélection sont placés à l'intérieur.
9. Réserve de place : 30% de la surface laissée libre à l'extrémité de chaque rail, 30% de bornes laissées non câblées et regroupées.

10. Les jeux de barres alimentant plusieurs panneaux d'un tableau devront se trouver dans un compartiment séparé de l'appareillage.
11. Le sens d'ouverture des portes respectera les chemins de fuite. Les portes seront équipées de butées limitant l'angle maximum d'ouverture et seront mises à terre par ruban de terre.
12. Les borniers seront placés de manière à permettre l'introduction des câbles par le haut ou par le bas selon les cas. Les borniers seront accessibles sans démonter les protections des appareils.
Les borniers montés en haut ou en bas ne sont acceptés que dans les coffrets, après approbation par l'ingénieur-conseil. Dans aucun cas les borniers seront montés latéralement.
13. Les appareils électriques des tableaux seront numérotés selon les normes DIN, soit par des étiquettes, plastifiées ou en matière synthétique adaptées à chaque appareil, soit par des portes-étiquettes individuels vissés. Les numéros en plastique, montés sur des supports prévus à cet effet, sont acceptés. En aucun cas la numérotation des appareils se fera à la main, ni sur des étiquettes autocollantes.

La numérotation comprendra pour tous les appareils et bornes :
le symbole de l'appareil selon DIN.
le numéro de la page.
le numéro du champ du schéma.

14. Prise 230V dans l'armoire de commande pour service.
15. Eclairage de l'armoire commandé par contact fin de course.

Equipement électrique de base

1. Tout le matériel doit être de fabrication suisse à moins qu'il ne soit pas possible d'en trouver sur le marché.
2. Interrupteur général placé à l'intérieur de l'armoire.
3. Commande :
Les tensions de commandes sont :
230 Vac, 50 Hz
24 Vac, 50 Hz

Les lampes de signalisation ne sont pas nécessaires pour un système avec centralisation des alarmes (permanente avec terminal de contrôle). Toutefois, si la signalisation par lampe est exigée, ses caractéristiques sont définies selon ASE 3476-1985 (CEI 73-1984).

vert : marche EN
rouge : alarme (thermique, danger de gel, etc...)
jaune : dérangement ou entretien (filtre bouché, etc...)
blanc : signalisation (ouvert, fermé, régime, etc...)

D'autres couleurs seront autorisées pour des fonctions spéciales après entente avec les ingénieurs.

Toutes les alarmes dites fugitives doivent être maintenues avec quittance générale alarme pour l'ensemble des alarmes par installations.

La liste des appareils doit être respectée. L'utilisation d'appareils équivalents pour des raisons de stock, délais de livraison, etc. peut, dans certains cas, être acceptée, sous réserve de l'approbation de l'ingénieur.

Les lampes de la partie frontale devront être suffisamment lumineuses pour éviter toute incertitude de lecture, même lors du test lampes.

Les poussoirs de déverrouillage seront lumineux (rouge), signalant ainsi la panne et le blocage.

4. Force : La tension de service sur le lieu de montage est 3 x 400/230 V, 50 Hz.

Un compteur d'énergie électrique (kWh) doit être monté pour comptabiliser et afficher l'ensemble de l'énergie électrique consommée par le tableau.

Les installations et tableaux électriques devront être réalisés d'après les prescriptions locales pour la mise en neutre.

La puissance des moteurs monophasés est limitée à 2 kW. Les prescriptions de l'ASE ou des SI compétents doivent être respectées pour tous autres cas.

Les contacteurs étoile-triangle seront toujours équipés de deux relais thermiques (2 intégraux + 1 contacteur).

Tous les appareils de régulation électronique (variateur de fréquence, régulateur DC, etc...) devront être équipés d'un filtre supprimant la propagation des parasites sur le réseau d'alimentation. Les prescriptions ASE-EN 50006-1976 sont totalement applicables.

En cas d'utilisation par les Services Industriels locaux de fréquence de télécommande, ils seront équipés si nécessaire, de circuit bouchon adapté.

Tous les moteurs nécessitant un démarrage spécial (étoile-triangle, variateur de fréquence, courant de Foucault) pourront, sur demande de l'ingénieur-conseil, être équipés d'appareils de mesures. Les ampèremètres auront leur échelle dimensionnée au minimum pour $1,5 \times I_n$ et seront prévus avec des échelles pour les démarrages moteurs.

Les sections des conducteurs reliant un relais thermique aux bornes du tableau doivent toujours être dimensionnées pour la valeur maximum de réglage du thermique, même lorsque le courant nominal du moteur permettrait d'utiliser une section inférieure.

Pour des raisons de sécurité lors de l'entretien, les éléments suivants doivent être cadenassables :

- portes de tous les tableaux (serrure pour les poignées olive).
- disjoncteurs moteur.
- disjoncteurs d'alimentation d'appareil ou de machines.
- interrupteur de charge.

Des interrupteurs décentralisés seront prévus en amont des appareils pour la sécurité lors de l'entretien sans rétro-signalisation et conformément aux normes en vigueur.

Application sans restriction des normes de sécurité ASE-PIE, SI et SUVA.

La partie hardware du système MCR à intégrer dans l'armoire cde électrique se compose de :

1	RMH760B-1	Régulateur master ch. DDC 24 VAC
1	RMS705B-1	Régulateur master ch. DDC 24 VAC
1	RMZ782B	Régulateur slave ch. DDC 24 VAC
1	RMZ792	Interface utilisateur
1	RMZ787	Module universel E/S. DDC 24 VAC
1	RMZ783B	Régulateur slave ch. DDC 24 VAC
1	TRAFO250 VA	Transformateurs 230 / 24 Vac 250 VA
1	RMB798B-1	Centrale cde KNX pour Zones
2	5WG1125-1AB22	Alim.640mA Bus KNX
2	5WG1140-1AB13	Coupleur ligne Bus KNX
1	WB531-GA5060	Central M-Bus pour 60 compteurs

Les éléments désignés ci-dessous sont à raccorder sur bornes à visser :

- 1 Alimentation générale de l'armoire 3 x 400 Vac 25A
- 1 Groupe pour commande MCR 1 x 230 Vac 13A
- 1 Groupe 1 x 230 Vac / 13 Amp FI. Vase expansion
- 1 Groupe 1 x 230 Vac / 13 Amp FI pour prise T13
- 1 Groupe compteur 230 Vac 13A
- 7 Circulateurs 1 x 230 Vac / avec système de
Réglage de pression différentielle et dispositif
de signalisation intégré au boîtier
- 1 Circulateur 230 Vac 3A
- 1 Sonde de pression statique 24 Vac / 4 x 0,8 mm²
- 14 Sondes de température NI 1000 2 x 0.8 mm²
- 4 Servomoteurs de vannes 24 Vac / 4 x 0.8 mm²
- 2 Servomoteur de vannes 230V Vac / 7 x 1.5mm² avec fin de course 2 pos.
- 1 Liaison libre de potentiel Machine de froid 4 x 0,8 mm²
- 2 Liaison libre de potentiel chaudières à pellets 6 x 0,8 mm²
- 1 Liaison compteur énergies thermiques 2 x 1.5 mm²
- 2 Liaison demande de marche froid confort et froid positif 2 x 1.5 mm²
- 2 Liaison production froid demande zones 2 x 1.5 mm²
- 1 Sortie synthèses de pannes 3 x 1.5 mm²

**Les éléments de commande et signalisation suivant
sont à monter sur la porte de l'armoire électrique :**

- 1 Interface utilisateurs
- 8 Lampes de signalisation 230 vac sans test
- 1 Interrupteur cde chaudière 0/A/1

Fournisseur proposé SIEMENS / Building Automation
1020 Renens
Offre N° B23-REN-LIE-4727H

Nombre de cellules :
Dimension d'une cellule : longueur mm
 : Largeur mm
 : Hauteur mm

Couleur de l'armoire : RAL

**Armoire entièrement câblée, testée en atelier et prête aux
raccordements**
Fourniture franco chantier pose inclus. Pas raccordement

- Participation à la mise en service
- Elaboration du schéma électrique de commande
- Instruction à l'utilisateur d'exploitation

TOTAL 242. A. 7. Tableau électrique CH N°01

Fr.
=====

242. A. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec
protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur
les vannes à disposition.

- 1 circuit chaudière à bois n°1
- 1 circuit chaudière à bois n°2
- 1 circuit primaire production de chaleur
- 1 circuit charge ECS
- 1 circuit chauffage radiateurs
- 1 circuit chauffage ventilation
- 1 circuit CAD

Nombre de vannes de réglage : 7 vannes ens. 1

TOTAL 242. A. 8. Equilibrage hydraulique

Fr.
=====

242. A. 9. Traitement d'eau

La directive SICC BT 102-01 doit être respectée. Les prix doivent comprendre le matériel nécessaire, les déplacements et la main-d'œuvre.

Information sur l'installation :

Chaudières à bois	:	2
Vase d'expansion	:	1
Nombre de groupe	:	5
Nombre de registre ECS	:	1
Nombre de batteries de chauffage	:	1
Contenance du circuit	:	env. 12'500 litres
Dureté de l'eau sur site	:	24.2 °F

1. Vidange, rinçage et nettoyage de toute l'installation, sous pression d'eau et d'air comprimé (ex. système Grünbeck). Y compris traitement et évacuation des eaux de rinçage.
2. Remplissage et purge fine des réseaux avec les valeurs ci-dessous :

Valeur pH	:	entre 6 et 8,5
Conductivité	:	< 100 µS/cm
Dureté totale	:	< 1 °F (ou 0.1 mmol/l.)

3. Après deux mois d'exploitation, analyse de la qualité de l'eau et au besoin, corrections nécessaires pour atteindre les valeurs ci-dessous :

Valeur pH	:	entre 8,2 et 9,2
Conductivité	:	< 200 µS/cm
Dureté totale	:	< 5 °F (ou 0.5 mmol/l.)
Oxygène (O2)	:	< 0.1 mg/l.
Fer	:	< 0.5 mg/l.

4. Protocoles des traitements d'eau (au remplissage et après deux mois) pour le dossier d'exploitation.
5. Fourniture et pose d'une station pour l'appoint d'eau déminéralisée, comprenant cartouche, compteur volumétrique, clapet anti-retour, vannes et raccords. Yc frais de mise en service et instructions à l'utilisateur. Pression de service 4 bar.

Marque proposée	:	ELYSATOR
Type	:	Purotap Micro
Capacité	:	200 l. Capacité 1°FH

 p 1

TOTAL 242. A. 9. Traitement d'eau
Fr.
=====

RECAPITULATION

242. A. PRODUCTION DE CHALEUR BOIS

0.	Chaudière à bois et Conduit de fumée	Fr.
1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
4.	Cuves tampon	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 242.A.5.)	
6.	Isolations	Fr.
7.	Tableau électrique CH N°01	Fr.
8.	Equilibrage hydraulique	Fr.
9.	Traitement d'eau	<u>Fr.</u>

TOTAL	242. A. PRODUCTION DE CHALEUR BOIS	Fr.
		=====

242. B. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE CHAUDIERE
242. B. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Production ECS
 Chaudière. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 50 m 27

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1/2" m 6

- Ø 3/8" m 6

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés,
 réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles
 de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à
 garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau
 incombustible) %

**TOTAL 242. B. 1. Tuyauteries Fr.
 =====**

242. B. 2. Accessoires

1. Circulateur simple à débit variable pour l'ECS côté chaudière, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : GRUNDFOS
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau Chauffage

Groupe ECS

Raccordement : Ø 1 1/2", y compris joints et vis de rappel
 Alimentation : 230 V, 0.1 A, 9-116 W
 Débit nominal : 3.0 m³/h
 Hauteur de refoulement : 5.6 mCE
 Type : MAGNA3 25-80

p 1

2. Compensateur en caoutchouc anti vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. joints et vis de rappel, PN16**

Marque proposée : TORGEN
 Type :
 - Ø 1"1/2

p 2

3. Compteur de chaleur pour le circuit ECS à ultrasons, pour montage vertical ou horizontal, comprenant :
 - Calculateur UH50 alimenté en 230V avec communication Bus avec
 - Module alimentation 230V WZU-AC110/230-15
 - Module de communication M-Bus WZU-MB-G4
 - Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder.
 - Contre-bridés à collerette, joints et boulons.
 - Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée : SIEMENS
 Perte de charge max : 1 mCE
 Fluide mesuré : eau chauffage

Débit nominal : 10-15 m³/h
 Diamètre et longueur : DN40 / 300mm
 Type : UH50-A61-00
 Kit montage pour compteur : MF40-ST100

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

4. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons**. Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-SF
 - DN 50

p 5

5. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel**.

Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD
 Matériau : Laiton
 - Ø 1 1/2"

p 1

6. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 4

7. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée : FLAMCO
 Type : KFE-KH-D
 - Ø 1/2" / 3/4"

p 4

8. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +120°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée : SWICAL
 Type : TB100
 - Ø 100 mm / L 100 mm

p 2

9. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 6

10. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 8

11. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm

p 4

TOTAL 242. B. 2. Accessoires
Fr.
=====

TOTAL	242.	B. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.
			=====

242. B. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 2.5 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.2 à 2.5 m

Hauteur locaux sous-sol 2.8 à 2.7 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 242. B. 5. Transport et montage

Fr.
=====

242. B. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- DN 50	Epaisseur 60 mm	m	27		
---------	-----------------	---	----	-------	-------

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation	%		
--	---	-------	-------

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Doublage en ALU, démontables.

Pompes

- Magna 3 25-80	Epaisseur 50 mm	p	1		
-----------------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes papillon

- DN 50	Epaisseur 60 mm	p	5		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes d'équilibrage

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes de régulation à 2 voies

- DN 50	Epaisseur 60 mm	p	1		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Compteurs de chaleur

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

Amortisseurs de vibrations

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	2		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

TOTAL 242. B. 6. Isolations

Fr.
=====

RECAPITULATION

242. B. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE CHAUDIERE

1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 242.B.5.)	
6.	Isolations	<u>Fr.</u>

TOTAL	242. B. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE CHAUDIERE	Fr.
		=====

242. C. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE RECUP. FROID CONFORT
242. C. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Production ECS Récup.
 Froid confort. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube bouilleur, noir, soudé :

- | | | | |
|---------|---|----------|-------|
| - DN 80 | m | 12 ..... | ..... |
| - DN 65 | m | 90 ..... | ..... |

Tube gaz, noir, soudé :

- | | | | |
|----------|---|---------|-------|
| - Ø 1" | m | 6 ..... | ..... |
| - Ø 3/4" | m | 6 ..... | ..... |
| - Ø 1/2" | m | 6 ..... | ..... |
| - Ø 3/8" | m | 6 ..... | ..... |

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés,
 réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

.....

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles
 de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à
 garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau
 incombustible) %

.....

TOTAL 242. C. 1. Tuyauteries

Fr.
=====

242. C. 2. Accessoires

1. Circulateur simple à débit variable pour la récupération sur le froid du confort, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : GRUNDFOS
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau Chauffage

Prod. ECS Récupération Froid

Raccordement : DN40, y compris contre-
 brides à collerette, joints et
 boulons
 Alimentation : 230 V, 0.1 A, 17-267 W
 Débit nominal : $10,8 \text{ m}^3/\text{h}$
 Hauteur de refoulement : 5.0 mCE
 Type : MAGNA3 40-80

p 1

2. Compensateur en caoutchouc anti vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. contres brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel, PN6**

Marque proposée : TORGEN
 Type : EJR.894
 - DN 40

p 2

3. Compteur de chaleur pour le circuit ECS à ultrasons, pour montage vertical ou horizontal, comprenant :
 - Calculateur UH50 alimenté en 230V avec communication Bus avec
 - Module alimentation 230V WZU-AC110/230-15
 - Module de communication M-Bus WZU-MB-G4
 - Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder.
 - Contre-brides à collerette, joints et boulons.
 - Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée : SIEMENS
 Perte de charge max : 1 mCE
 Fluide mesuré : eau chauffage

Débit nominal : $10-15 \text{ m}^3/\text{h}$
 Diamètre et longueur : DN40 / 300mm
 Type : UH50-A61-00
 Kit montage pour compteur : MF40-ST100

p 1

Report

Fr.

4. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons**. Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-SF
 - DN 80
 - DN 65

p 1
 p 3

5. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel**.

Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-F2
 Matériau : Fonte grise
 - DN 65
 - DN 50

p 1
 p 1

6. Epurateurs de conduites en fonte grise GG25 avec tamis simple en inox, construction en forme d'Y, **y.c. contre-brides à collerette, joints et boulons. PN16**.

Marque proposée : SAMSON (max DN250)
 Type : 2N
 - DN 65

p 1

7. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 8

8. Vases d'expansion pour installation fermée, à réglage hydraulique de la pression. Vessie interchangeable en caoutchouc butyle étanche au gaz pour recueillir l'eau d'expansion, aucun contact possible entre les parois du vase et l'eau.

Marque proposée : PNEUMATEX
 Type : SU 50.3
 Contenance : 50 litres
 Hauteur statique : 4 mètres
 Raccordement : Ø 3/4"

p 1

9. Robinet d'arrêt à capuchon, en laiton, pour raccordement du vase d'expansion. PN16.

Marque proposée : PNEUMATEX
 Type : DLV 20

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

10. Soupape de sécurité contre les surpressions.
Conforme à la SICC HE301-01 / DIN 12828.

Marque proposée	:	PNEUMATEX		
Pression effective d'ouverture	:	2,5 bars		
Installation	:	Chaudière à bois, PAC, Solaire, etc...		
Type (à visser)	:	DG/H _{swiss} 15-2.5H, DN15	p	1

11. Manomètre 0-6 bars avec zone verte et bouton poussoir p 1

12. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée	:	FLAMCO		
Type	:	KFE-KH-D		
- Ø 1/2" / 3/4"			p	8

13. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +80°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée	:	SWICAL		
Type	:	TB100		
- Ø 100 mm / L 100 mm			p	4

14. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm p 6

15. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm p 20

16. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm p 4

17. Robinet d'alimentation, Ø 1/2 "
à passage normal p 1
à passage inversé p 1

TOTAL 242. C. 2. Accessoires

Fr.
=====

242. C. 3. Organes de commande et régulation MCR

Le descriptif du tableau électrique fait l'objet du poste 242.A.7. de la présente soumission.

Le matériel hardware et les prestations d'engineering et de service sont décrits dans le poste 242.A.3. Seuls les périphériques sont décrits ci-dessous.

Marque : SIEMENS / Building Automation
1020 Renens, Gamme Acvatix

1. Périphériques de régulation

Accessoires hydrauliques de régulation				
1	QAE 2120.010	Sonde de température plongeante Ni 1000 avec doigt de gant 100 mm	.....	.....
2	QAP 22	Sondes de température câblées 1500 mm	.....	.....
1	ALT-SS 450	Doigts de gant Inox 450 mm	.....	.....
1	QBE2003-P10	Sonde de pression absolue 0..10V / 0..10bar	.....	.....
1	VXG44.32-16	Vanne de réglage à 3 voies, à visser PN 16 / DN 32 / Kvs 16	.....	.....
1	SAS61.03	Servomoteur 0..10V	.....	.....
1	ALG 203	Raccord à visser	.....	.....
5	Etiquettes	Etiquettes de désignation des éléments sur plaquettes gravées avec chaînette de fixation sur câbles de raccordement	.....	.....

Etiquettes provisoires de désignation des éléments	bloc .....	.....
Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus.	bloc .....	.....

TOTAL	242.	C. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.
			=====

242. C. 4. Cuve récupération

1. Réservoir pour pré-chauffage d'eau chaude sanitaire, en acier inox, intérieur émaillé, avec registre à tube lisse incorporé fixe.

Dimensions porte chaufferie 120x205 cm.

Marque proposée :
Type :

Dimensions totales :
Diamètre :mm
Hauteur :mm

Contenance : 800 litres
Hauteur max. à disposition : 2.5 m
Température de service max. : 40 °C
Pression de service max. : 6 bar

Le chauffe-eau sera équipé de :

- 1 trou d'homme pour visite
- 2 prises avec brides PN6 DN80
- 1 tôles de stratification interne DN80
- 2 Thermomètres
- 2 doigts de gant pour sonde
- 1 groupe de sécurité Ø 1/2"
- 1 coude externe pour purge

p 2

Le registre de pré-chauffage sanitaire aura les caractéristiques suivantes :

- entrée sanitaire : 10°C
- sortie eau chaude sanitaire : 30°C
- puissance thermique : kW
- delta P registre : kPa (max 5 kPa)

p 1

2. Isolation complète sur place, au moyen de laine minérale, avec manteau de protection en tôle d'aluman.

Epaisseur 130 mm (λ de 0.03 à 0.05 W/mK)

p 1

TOTAL 242. C. 4. Cuve récupération

Fr.
=====

242. C. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 2.8 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-P-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.2 à 2.5 m

Hauteur locaux sous-sol 2.8 à 2.7 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 242. C. 5. Transport et montage

Fr.
=====

242. C. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- DN 65	Epaisseur 80 mm	m	90		
---------	-----------------	---	----	-------	-------

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Doublage en ALU, démontables.

Pompes

- MAGNA3 40-80	Epaisseur 50 mm	p	1		
----------------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes papillon

- DN 80	Epaisseur 80 mm	p	1		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

- DN 65	Epaisseur 80 mm	p	5		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes d'équilibrage

- DN 65	Epaisseur 80 mm	p	1		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

- DN 50	Epaisseur 60 mm	p	1		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes de régulation à 3 voies

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

Compteurs de chaleur

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

Epurateurs de conduites

- DN 65	Epaisseur 80 mm	p	1		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

Amortisseurs de vibrations

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	2		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

TOTAL 242. C. 6. Isolations

Fr.
=====

242. C. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur les vannes à disposition.

- Circuit récupération de chaleur Confort

Nombre de vannes de réglage : 2 vannes

ens. 1

TOTAL 242. C. 8. Equilibrage hydraulique

**Fr.
=====**

242. C. 9. Traitement d'eau

La directive SICC BT 102-01 doit être respectée. Les prix doivent comprendre le matériel nécessaire, les déplacements et la main-d'œuvre.

Information sur l'installation :

Echangeur de chaleur : 2
Vase d'expansion : 1
Nombre de groupe : 1
Nombre de cuve : 1

Contenance du circuit : env. 1'300 litres
Dureté de l'eau sur site : 24.4 °F

1. Vidange, rinçage et nettoyage de toute l'installation, sous pression d'eau et d'air comprimé (ex. système Grünbeck). Y compris traitement et évacuation des eaux de rinçage.

2. Remplissage et purge fine des réseaux avec les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 6 et 8,5
Conductivité : < 100 µS/cm
Dureté totale : < 1 °F (ou 0.1 mmol/l.)

3. Après deux mois d'exploitation, analyse de la qualité de l'eau et au besoin, corrections nécessaires pour atteindre les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 8,2 et 9,2
Conductivité : < 200 µS/cm
Dureté totale : < 5 °F (ou 0.5 mmol/l.)
Oxygène (O2) : < 0.1 mg/l.
Fer : < 0.5 mg/l.

4. Protocoles des traitements d'eau (au remplissage et après deux mois) pour le dossier d'exploitation.

TOTAL 242. C. 9. Traitement d'eau

**Fr.
=====**

RECAPITULATION

242. C. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE RECUP. FROID
CONFORT

1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
4.	Cuve récupération	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 242.C.5.)	
6.	Isolations	Fr.
8.	Equilibrage hydraulique	Fr.
9.	Traitement d'eau	<u>Fr.</u>

TOTAL 242. C. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE
RECUP. FROID CONFORT

Fr.
=====

242. D. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE RECUP. FROID CUISINE
242. D. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Production ECS Récup.
 Froid cuisine. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1 1/4"	m	90	.....	.....
- Ø 1"	m	6	.....	.....
- Ø 3/4"	m	6	.....	.....
- Ø 1/2"	m	6	.....	.....
- Ø 3/8"	m	6	.....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés,
 réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

.....

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles
 de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à
 garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau
 incombustible) %

.....

TOTAL 242. D. 1. Tuyauteries

Fr.
=====

242. D. 2. Accessoires

1. Circulateur simple à débit variable pour la récupération sur le froid du cuisine, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : GRUNDFOS
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau Chauffage

Prod. ECS Récupération Froid

Raccordement : Ø 1 1/2", y compris joints et vis de rappel
 Alimentation : 230 V, 0.1 A, 3-50 W
 Débit nominal : 1.4 m³/h
 Hauteur de refoulement : 5.0 mCE
 Type : ALPHA2 25-80

p 1

2. Compensateur en caoutchouc anti vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. joints et vis de rappel, PN16**

Marque proposée : TORGEN
 Type :
 - Ø 1"1/2

p 2

3. Compteur de chaleur pour le circuit ECS à ultrasons, pour montage vertical ou horizontal, comprenant :
 - Calculateur UH50 alimenté en 230V avec communication Bus avec
 - Module alimentation 230V WZU-AC110/230-15
 - Module de communication M-Bus WZU-MB-G4
 - Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder.
 - Contre-bridés à collerette, joints et boulons.
 - Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée : SIEMENS
 Perte de charge max : 1 mCE
 Fluide mesuré : eau chauffage

Débit nominal : 3.5-6.0 m³/h
 Diamètre et longueur : DN32 / 260mm
 Type : UH50-A45-00
 Kit montage pour compteur : MF40-ST100

p 1

Report

Fr.

- | | |
|---|------------------------|
| <p>4. Robinet d'arrêt à bille, en laiton nickelé, y compris levier avec rallonge et raccords. PN16
- Ø 1 1/4"</p> | p 5 |
| <p>5. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, y compris contre-bridés à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel.
 Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD
 Matériau : Laiton
 - Ø 1"</p> | p 1 |
| <p>6. Soupape de retenue à filetage intérieur, corps en laiton, disque en matière plastique et ressort inox, y.c. joints et vis de rappel. PN16.
 Marque proposée : VALSTOP
 Type : H 151
 - Ø 1 1/4"</p> | p 1 |
| <p>7. Epurateurs de conduites avec tamis simple, construction en forme d'Y avec filetage intérieur. Corps en laiton et tamis en inox.
 Marque proposée : SAMSON
 Type : 1N
 - Ø 1 1/4"</p> | p 1 |
| <p>8. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "</p> | p 8 |
| <p>9. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +80°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

 Marque proposée : SWICAL
 Type : TB100
 - Ø 100 mm / L 100 mm</p> | p 4 |
| <p>10. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm</p> | p 6 |
| <p>11. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm</p> | p 10 |
| <p>12. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm</p> | p 50 |
| <p>13. Robinet d'alimentation, Ø ½ "
à passage normal
à passage inversé</p> | p 1
p 1 |

TOTAL 242. D. 2. Accessoires
Fr.
=====

TOTAL	242.	D. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.
			=====

242. D. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 2.8 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-P-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.2 à 2.5 m

Hauteur locaux sous-sol 2.8 à 2.7 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 242. D. 5. Transport et montage

Fr.
=====

242. D. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage en ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- Ø 1 1/4"	Epaisseur 50 mm	m	90	
------------	-----------------	---	----------	-------

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Doublage en ALU, démontables.

Pompes

- ALPHA2 25-80	Epaisseur 50 mm	p	1	
----------------	-----------------	---	---------	-------

Vannes d'équilibrage

- Ø 1"	Epaisseur 50 mm	p	1	
--------	-----------------	---	---------	-------

Vannes de régulation à 3 voies

- Ø 1"	Epaisseur 50 mm	p	1	
--------	-----------------	---	---------	-------

Compteurs de chaleur

- Ø 1 1/4"	Epaisseur 50 mm	p	1	
------------	-----------------	---	---------	-------

Epurateurs de conduites

- Ø 1 1/4"	Epaisseur 50 mm	p	1	
------------	-----------------	---	---------	-------

Amortisseurs de vibrations

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	8	
------------	-----------------	---	---------	-------

TOTAL 242. D. 6. Isolations

Fr.
=====

242. D. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur les vannes à disposition.

- Circuit récupération de chaleur Chambres froides cuisine

Nombre de vannes de réglage : 1 vannes ens. 1

**TOTAL 242. D. 8. Equilibrage hydraulique Fr.
=====**

RECAPITULATION
242. D. PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE RECUP. FROID CUISINE

- | | |
|--|----------|
| 1. Tuyauteries | Fr. |
| 2. Accessoires | Fr. |
| 3. Organes de commande et régulation MCR | Fr. |
| 5. Transport et montage | Fr. |
| (..... jours de montage selon 242.D.5.) | |
| 6. Isolations | Fr. |
| 8. Equilibrage hydraulique | Fr. |

**TOTAL 242. D. PRODUCTION EAU CHAUDE
SANITAIRE RECUP. FROID CUISINE Fr.
=====**

243. A. DISTRIBUTION DE CHALEUR CAD EXTENSION
243. A. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Distribution de chaleur
 CAD Extension. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 50 m 36

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1" m 6

- Ø 3/4" m 6

- Ø 1/2" m 6

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés,
 réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

..... ..

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles
 de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à
 garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau
 incombustible) %

..... ..

TOTAL 243. A. 1. Tuyauteries

Fr.

=====

243. A. 2. Accessoires

1. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons**. Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-SF
 - DN 50

p 1

2. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel**.

Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD
 Matériau : Laiton
 - Ø 1 1/2"

p 1

3. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 4

4. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée : FLAMCO
 Type : KFE-KH-D
 - Ø 1/2" / 3/4"

p 4

5. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +120°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée : SWICAL
 Type : TB100
 - Ø 100 mm / L 100 mm

p 2

6. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 2

7. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 10

8. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm

p 1

TOTAL 243. A. 2. Accessoires

Fr.
=====

243. A. 3. Organes de commande et régulation MCR

Le descriptif du tableau électrique fait l'objet du poste 242.A.7. de la présente soumission.

Le matériel hardware et les prestations d'engineering et de service sont décrits dans le poste 242.A.3. Seuls les périphériques sont décrits ci-dessous.

Marque : SIEMENS / Building Automation
 1020 Renens, Gamme Acvatix

1. Périphériques de régulation

1	QAE 2120.010	Sonde de température plongeante Ni 1000 avec doigt de gant 100 mm		
---	--------------	---	-------	-------

1	Etiquettes	Etiquettes de désignation des éléments sur plaquettes gravées avec chaînette de fixation sur câbles de raccordement		
---	------------	---	-------	-------

Etiquettes provisoires de désignation des éléments	bloc	
--	------------	-------

Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus.	bloc	
--	------------	-------

TOTAL	243.	A. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.
			=====

243. A. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 2.8 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-P-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.2 à 2.5 m

Hauteur locaux sous-sol 2.8 à 2.7 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 243. A. 5. Transport et montage

Fr.
=====

243. A. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- DN 50	Epaisseur 60 mm	m	36	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 50 mm	m	6	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 50 mm	m	6	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 40 mm	m	6	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.
 Doublage en ALU, démontables.

Vannes papillon					
- DN 50	Epaisseur 60 mm	p	1	.....	.....
Vannes d'équilibrage					
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1	.....	.....

TOTAL 243. A. 6. Isolations

Fr.
=====

RECAPITULATION

243. A. DISTRIBUTION DE CHALEUR CAD EXTENSION

1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 243.A.5.)	
6.	Isolations	<u>Fr.</u>

TOTAL	243. A. DISTRIBUTION DE CHALEUR CAD EXTENSION	Fr. =====
-------	---	-------------------

243. B. DISTRIBUTION DE CHALEUR VENTILATION
243. B. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Distribution de chaleur Ventilation. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1 1/4"	m	18	.....	.....
- Ø 3/4"	m	132	.....	.....
- Ø 1/2"	m	6	.....	.....
- Ø 3/8"	m	6	.....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés, réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

.....

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau incombustible) %

.....

TOTAL 243. B. 1. Tuyauteries

Fr.

=====

243. B. 2. Accessoires

1. Circulateur simple à débit variable pour la batterie chauffage monobloc cuisine, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : GRUNDFOS
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau Chauffage

Circuit Ventilation

Raccordement : Ø 1 1/2", y compris joints et vis de rappel
 Alimentation : 230 V, 0.1 A, 3-50 W
 Débit nominal : 0.3 m³/h
 Hauteur de refoulement : 5.5 mCE
 Type : ALPHA2 25-80

p 1

Batterie Ventilation

Raccordement : Ø 1 1/2", y compris joints et vis de rappel
 Alimentation : 230 V, 0.1 A, 3-18 W
 Débit nominal : 1.06 m³/h
 Hauteur de refoulement : 2.0 mCE
 Type : ALPHA2 25-40

p 1

2. Compensateur en caoutchouc anti vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. joints et vis de rappel, PN16**

Marque proposée : TORGEN
 Type :
 - Ø 1"1/2

p 4

A reporter

Fr.

Report

Fr.

3. Compteur de chaleur pour le circuit ventilation à ultrasons, pour montage vertical ou horizontal, comprenant :

- Calculateur UH50 alimenté en 230V avec communication Bus avec
- Module alimentation 230V WZU-AC110/230-15
- Module de communication M-Bus WZU-MB-G4
- Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder.
- Contre-bridés à collerette, joints et boulons.
- Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée : SIEMENS
 Perte de charge max : 1 mCE
 Fluide mesuré : eau chauffage

Débit nominal : 0.6 – 1.5 m3/h
 Diamètre et longueur : DN20 / 110mm
 Type : UH50-A05-00
 Kit montage pour compteur : MF20-ST100

p 1

4. Robinet d'arrêt à bille, en laiton nickelé, y compris levier avec rallonge et raccords. PN16

- Ø 1 1/4"
- Ø 3/4"

p 1

p 5

5. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-bridés à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel.**

Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-BD
 Matériau : Laiton

- Ø 1"
- Ø 1/2"

p 1

p 1

6. Vanne papillon à souder en tube acier noir, avec cadran en laiton, levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation. **PN6.**

Type : 2501 SV
 - DN 25

p 1

7. Soupape de retenue à filetage intérieur, corps en laiton, disque en matière plastique et ressort inox, **y.c. joints et vis de rappel. PN16.**

Marque proposée : VALSTOP
 Type : H 151
 - Ø 3/4"

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

- | | | | | |
|---|---|----------|-------|------------|
| 8. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 " | p | 6 | ..... | ..... |
| 9. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10. | | | | |
| Marque proposée | : | FLAMCO | | |
| Type | : | KFE-KH-D | | |
| - Ø 1/2" / 3/4" | | | p | 8 |
| 10. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +100°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox. | | | | |
| Marque proposée | : | SWICAL | | |
| Type | : | TB100 | | |
| - Ø 100 mm / L 100 mm | | | p | 4 |
| 11. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm | | | | |
| | | | p | 6 |
| 12. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm | | | | |
| | | | p | 8 |
| 13. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm | | | | |
| | | | p | 6 |

TOTAL 243. B. 2. Accessoires

Fr.
=====

TOTAL	243.	B. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.
			=====

243. B. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 2.8 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.2 à 2.5 m

Hauteur locaux sous-sol 2.8 à 2.7 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 243. B. 5. Transport et montage

Fr.
=====

243. B. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage en ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- Ø 1 1/4"	Epaisseur 60 mm	m	18	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 50 mm	m	111	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 40 mm	m	6	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

.....

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.
 Doublage en ou ALU, démontables.

Pompes

- ALPHA2 25-80	Epaisseur 50 mm	p	1	.....	.....
- ALPHA2 25-40	Epaisseur 50 mm	p	1	.....	.....

Vannes d'équilibrage

- Ø 1"	Epaisseur 50 mm	p	1	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 40 mm	p	1	.....	.....

Vannes de régulation à 2 voies

- Ø 3/4"	Epaisseur 50 mm	p	1		
----------	-----------------	---	---	-------	-------

Compteurs de chaleur

- Ø 3/4"	Epaisseur 50 mm	p	1		
----------	-----------------	---	---	-------	-------

Amortisseurs de vibrations

- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	4		
------------	-----------------	---	---	-------	-------

TOTAL 243. B. 6. Isolations

Fr.
=====

243. B. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur les vannes à disposition.

- Circuit distribution de chaleur ventilation
- Batteries de chauffage sur 4 monoblocs

Nombre de vannes de réglage : 2 vannes ens. 1

TOTAL 243. B. 8. Equilibrage hydraulique Fr.
=====

RECAPITULATION
243. B. DISTRIBUTION DE CHALEUR VENTILATION

- | | | |
|----|---|-----------------|
| 1. | Tuyauteries | Fr. |
| 2. | Accessoires | Fr. |
| 3. | Organes de commande et régulation MCR | Fr. |
| 5. | Transport et montage | Fr. |
| | (..... jours de montage selon 243.B.5.) | |
| 6. | Isolations | Fr. |
| 8. | Equilibrage hydraulique | <u>Fr.</u> |

TOTAL 243. B. DISTRIBUTION DE CHALEUR VENTILATION Fr.
=====

243. C. DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS
243. C. 0. Emetteurs de chaleur

1. Corps de chauffe composés d'éléments en acier avec 2 à 6 tubes verticaux, assemblés côte à côte, y compris **pattes et matériel complet pour la fixation contre les murs. Fixations conformes à la VDI 6036 selon l'emplacement.**

Marque proposée : ZEHNDER
 Type : TUBULAIRES-CHARLESTON

Exécution : Thermolaqué **RAL Standard 9016**
 Raccordement : Bi-tube traditionnel
 Circuit de chauffage : 50 °C / 40 °C
 Température ambiante : 21 à 22 °C

Types :

6060 – 33 éléments	p	5	.....	.....
6060 – 25 éléments	p	10	.....	.....
6060 – 24 éléments	p	3	.....	.....
6060 – 23 éléments	p	1	.....	.....
6060 – 22 éléments	p	1	.....	.....
6060 – 18 éléments	p	10	.....	.....
6060 – 17 éléments	p	8	.....	.....
5180 – 17 éléments	p	1	.....	.....
5180 – 13 éléments	p	1	.....	.....
5180 – 12 éléments	p	1	.....	.....
5060 – 25 éléments	p	2	.....	.....
5060 – 24 éléments	p	2	.....	.....
5060 – 23 éléments	p	6	.....	.....
5060 – 22 éléments	p	1	.....	.....
5060 – 20 éléments	p	1	.....	.....
5060 – 18 éléments	p	7	.....	.....
5060 – 17 éléments	p	6	.....	.....
5035 – 17 éléments – double console sur pieds soudés	p	1	.....	.....
4180 – 17 éléments	p	2	.....	.....
4180 – 14 éléments	p	2	.....	.....
4180 – 12 éléments	p	3	.....	.....
4180 – 8 éléments	p	8	.....	.....
4060 – 33 éléments	p	1	.....	.....
4060 – 30 éléments	p	1	.....	.....
4060 – 25 éléments	p	1	.....	.....
4060 – 22 éléments	p	1	.....	.....
4060 – 19 éléments	p	1	.....	.....
4060 – 18 éléments	p	6	.....	.....
4060 – 17 éléments	p	4	.....	.....
4060 – 16 éléments	p	2	.....	.....

Report

Fr.

3180 – 15 éléments	p	3	.....	.....
3180 – 14 éléments	p	6	.....	.....
3180 – 13 éléments	p	3	.....	.....
3180 – 12 éléments	p	3	.....	.....
3180 – 11 éléments	p	2	.....	.....
3180 – 9 éléments	p	1	.....	.....
3060 – 24 éléments	p	2	.....	.....
3060 – 22 éléments	p	1	.....	.....
3060 – 21 éléments	p	1	.....	.....
3060 – 18 éléments	p	6	.....	.....
3060 – 17 éléments	p	7	.....	.....
3060 – 15 éléments	p	1	.....	.....
3060 – 13 éléments	p	1	.....	.....
2220 – 21 éléments	p	2	.....	.....
2180 – 19 éléments	p	1	.....	.....
2180 – 16 éléments	p	1	.....	.....
2180 – 14 éléments	p	1	.....	.....
2180 – 13 éléments	p	1	.....	.....
2180 – 10 éléments	p	1	.....	.....
2180 – 8 éléments	p	1	.....	.....
2060 – 18 éléments	p	7	.....	.....
2060 – 16 éléments	p	2	.....	.....
2060 – 5 éléments	p	1	.....	.....
2055 – 8 éléments	p	1	.....	.....

Plus-value pour RAL à choix : – Brut HT

2. Radiateurs porte-serviettes avec tubes rond en acier, y compris rosettes de finition et **pattes et matériel complet pour la fixation contre les murs. Fixations conformes à la VDI 6036 selon l'emplacement.**

Marque proposée : ZEHNDER
Type : Toga

Exécution : Thermolaqué **RAL Standard 9016**
Raccordement hydraulique : Bi-tube traditionnel
Raccordement électrique : 230V / 50Hz
Circuit de chauffage : 50 °C / 40 °C
Température ambiante : 24 °C

Types :

Toga 180 – 075	p	2	.....	.....
Toga 180 – 050	p	33	.....	.....
Toga 150 – 050	p	1	.....	.....

Plus-value pour RAL à choix : – Brut HT

A reporter

Fr.

Report

Fr.

3. Vanne pour radiateur, avec régulateur de pression différentielle intégré pour limitation du débit, pouvant recevoir un servomoteur thermique ou un bulbe thermostatique.

Marque proposée : DANFOSS
Type : RA-DV Ø 1/2"

p 168

4. Eléments thermostatiques à bulbe incorporé, renforcé pour collectivités

Marque proposée : DANFOSS
Type : RA-2920

p 168

5. Raccord de retour pour ajustage du débit, arrêt et vidange.

Marque proposée : DANFOSS
Type : RLV Ø 1/2"

p 191

6. Robinet de vidange, modèle ordinaire, Ø 3/8"

p 191

7. Purgeur d'air manuel à bec orientable, Ø 1/4"

p 191

TOTAL 243. C. 0. Emetteurs de chaleur

Fr.

=====

243. C. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour le circuit Distribution de chaleur
Radiateurs. Acier St 37.0.

1. Circuit eau normale, Réseaux intérieurs

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 80	m	21 .....	.....
- DN 65	m	15 .....	.....
- DN 50	m	198 .....	.....

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1 1/2"	m	45 .....	.....
- Ø 1 1/4"	m	135 .....	.....
- Ø 1"	m	123 .....	.....
- Ø 3/4"	m	426 .....	.....
- Ø 1/2"	m	1'461 .....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés,
réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

.....

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles
de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers lourds à
garniture caoutchouc, tiges filetées, tampons en matériau
incombustible) %

.....

TOTAL 243. C. 1. Tuyauteries

Fr.
=====

243. C. 2. Accessoires

1. Circulateur simple à débit variable pour le groupe radiateurs, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : GRUNDFOS
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau Chauffage

Circuit Radiateurs

Raccordement : DN32, y compris contre-
 brides à collerette, joints et
 boulons
 Alimentation : 230 V, 0.1 A, 15-333 W
 Débit nominal : 4,8 m³/h
 Hauteur de refoulement : 7,2 mCE
 Type : MAGNA3 32-120

p 1

2. Compensateur en caoutchouc anti vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. contres brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel, PN6/10/16**

Marque proposée : TORGEN
 Type : EJR.894
 - DN 32

p 2

3. Compteur de chaleur pour le circuit radiateurs à ultrasons, pour montage vertical ou horizontal, comprenant :
 - Calculateur UH50 alimenté en 230V avec communication Bus avec
 - Module alimentation 230V WZU-AC110/230-15
 - Module de communication M-Bus WZU-MB-G4
 - Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder.
 - Contre-brides à collerette, joints et boulons.
 - Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée : SIEMENS
 Perte de charge max : 1 mCE
 Fluide mesuré : eau chauffage

Débit nominal : 10 - 15 m³/h
 Diamètre et longueur : DN40 / 300mm
 Type : UH50-A61-00
 Kit montage pour compteur : MF40-ST100

p 1

Report

Fr.

4. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons**. Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-SF
 - DN 80
 - DN 50

p 1
 p 5

5. Robinet d'arrêt à bille, en laiton nickelé, y compris levier avec rallonge et raccords. PN16
- Ø 1 1/4"
 - Ø 1"
 - Ø 3/4"

p 3
 p 1
 p 1

6. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel**.

Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-F2
 Matériau : Fonte grise
 - DN 65

p 1

Type : MSV-BD
 Matériau : Laiton
 - Ø 1 1/2"
 - Ø 1 1/4"
 - Ø 1"
 - Ø 3/4"
 - Ø 3/8"

p 3
 p 1
 p 3
 p 1
 p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

7. Compensateur axial de dilatation, avec soufflet et tube conducteur en acier inox, brides tournantes en acier, zingué. **Y.c. contre-bridés à collerette, joints et boulons.**

Marque proposée : TORGEN
 Type : EJS.820.L, PN6
 - DN 50

p 4

8. Point fixe en acier avec arc-boutants, pour tube bouilleur noir soudé, y compris toute la boulonnerie nécessaire à la fixation.
 - DN 50

p 4

9. Guidage en acier avec taquets d'insonorisation et fixations à arc-boutants, pour tube bouilleur noir soudé, y compris toute la boulonnerie nécessaire à la fixation.
 - DN 50

p 8

10. Compensateur axial de dilatation avec soufflet multichouches en acier, embouts à souder. PN16 jusqu'au 1 1/4" et PN10 en dessus.

Marque proposée : TORGEN
 Type : WAC.850.SCH
 - Ø 1 1/2"

p 2

11. Point fixe en acier avec plaque de base et mamelon, pour tube bouilleur ou gaz noir soudé, y compris toute la boulonnerie nécessaire à la fixation.
 - Ø 1 1/2"

p 2

12. Guidage en acier avec taquets d'insonorisation, plaque de base et mamelon, pour tube bouilleur ou gaz noir soudé, y compris toute la boulonnerie nécessaire à la fixation.
 - Ø 1 1/2"

p 4

A reporter

Fr.

Report

Fr.

13. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "	p	12	.....
14. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.			
Marque proposée : FLAMCO			
Type : KFE-KH-D			
- Ø 1/2" / 3/4"	p	104	.....
15. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +80°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.			
Marque proposée : SWICAL			
Type : TB100			
- Ø 100 mm / L 100 mm	p	2	.....
16. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm	p	2	.....
17. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm	p	100	.....
18. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm	p	90	.....

TOTAL 243. C. 2. Accessoires

Fr.
=====

243. C. 3. Organes de commande et régulation MCR

Le descriptif du tableau électrique fait l'objet du poste 242.A.7. de la présente soumission.

Le matériel hardware et les prestations d'engineering et de service sont décrits dans le poste 242.A.3. Seuls les périphériques sont décrits ci-dessous.

Marque : SIEMENS / Building Automation
 1020 Renens, Gamme Acvatix

1. Périphériques de régulation

1	QAE 2120.010	Sonde de température plongeante Ni 1000 avec doigt de gant 100 mm		
1	VXG44.40-25	Vanne de réglage à 3 voies, à visser PN 16 / DN 40 / Kvs 25	.....	.....
1	SAS61.03	Servomoteur 24V / 0..10V	.....	.....
1	ALG 253	Raccord à visser	.....	.....
3	Etiquettes	Etiquettes de désignation des éléments sur plaquettes gravées avec chaînette de fixation sur câbles de raccordement	.....	.....

Etiquettes provisoires de désignation des éléments	bloc	.....	.....
Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus.	bloc	.....	.....

TOTAL	243. C. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.
		=====

243. C. 4. Régulation pièce par pièce

Le descriptif du tableau électrique fait l'objet du poste 242.A.7. de la présente soumission.

Le matériel hardware et les prestations d'engineering et de service sont décrits dans le poste 242.A.3. Seuls les périphériques sont décrits ci-dessous.

Marque : SIEMENS / Building Automation
 1020 Renens
 Gamme : Synco 700 / Acvatix

1. Matériel hardware de régulation

1	RMB798B-1	Centrale cde KNX pour Zones		
3	5WG1125-1AB22	Alim.640mA Bus KNX	.....	.....
2	5WG1140-1AB13	Coupleur ligne Bus KNX	.....	.....

Total Matériel hardware de régulation **Fr.**

2. Périphériques de régulation
Rez

7	RDG200KN	Thermostat d'ambiance 230VAC autonome Pour Ch/Fr, Vanne 230V/Thermique	.....	.....
7	VPP46.15L0.6Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 15 / 90...650l/h	.....	.....
7	ALG142B	Vis de rappel	.....	.....
7	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....

Niveau 3

16	RDG200KN	Thermostat d'ambiance 230VAC autonome Pour Ch/Fr, Vanne 230V/Thermique	.....	.....
11	VPP46.15L0.6Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 15 / 90...650l/h	.....	.....
11	ALG142B	Vis de rappel	.....	.....
11	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....
7	VPP46.20F1.4Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 20 / 125...1450l/h	.....	.....
7	ALG152B	Vis de rappel	.....	.....
7	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....

Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus. bloc
=====

TOTAL 243. C. 4. Régulation pièce par pièce **Fr.**
=====

243. C. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 3.85 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Dépose et repose des corps de chauffe pour peinture.

Montage des périphériques de régulation.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 2.4 à 3.0 m

Hauteur locaux sous-sol 3.0 m

Hauteur locaux étages 3.05 à 3.85 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 243. C. 5. Transport et montage

Fr.
=====

243. C. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de coquilles concentriques en laine minérale (neutre pour l'environnement), brute, λ de 0.03 à 0.05 W/mK.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

Conduites dans zones non chauffées :

- DN 80	Epaisseur 80 mm	m	21	.....	.....
- DN 65	Epaisseur 80 mm	m	15	.....	.....
- DN 50	Epaisseur 60 mm	m	114	.....	.....
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	m	12	.....	.....
- Ø 1 1/4"	Epaisseur 50 mm	m	30	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 50 mm	m	57	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 50 mm	m	45	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 50 mm	m	42	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

Conduites dans zones chauffées :

- DN 50	Epaisseur 40 mm	m	81	.....	.....
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 40 mm	m	33	.....	.....
- Ø 1 1/4"	Epaisseur 40 mm	m	105	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 40 mm	m	70	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 40 mm	m	150	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 40 mm	m	468	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Isolation des armatures **intérieures, dans les zones non-chauffées uniquement**, au moyen de coquilles rigides en laine minérale (neutre pour l'environnement), λ de 0.03 à 0.05 W/mK.
 Doublage en ALU, démontables.

Pompes

- Magna 3 32-120	Epaisseur 50 mm	p	1		
------------------	-----------------	---	---	-------	-------

Vannes papillon

- DN 80	Epaisseur 80 mm	p	1	.....	.....
- DN 65	Epaisseur 60 mm	p	1	.....	.....

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Vannes d'équilibrage				
- DN 65	Epaisseur 80 mm	p	1	.....
Vannes de régulation à 3 voies				
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1	.....
Compteurs de chaleur				
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	1	.....
Amortisseurs de vibrations				
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 60 mm	p	8	.....

3. Isolation d'épaisseur 9 mm pour conduites en chape ou en dalle.

Marque proposée	:	ARMACELL		
Type	:	Armaflex NH (ECO)		
- Ø 1/2"			m	36

4. Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène, sans CFC. épaisseur 3 mm.

ens. 1

TOTAL 243. C. 6. Isolations
Fr.
=====

243. C. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur les vannes à disposition.

- Circuit distribution de chaleur Radiateurs
- Corps de chauffe

Nombre de vannes de réglage	:	10 vannes	ens. 1	.....
Nombre de corps de chauffe	:	170 radiateurs	ens. 1	.....

TOTAL 243. C. 8. Equilibrage hydraulique
Fr.
=====

RECAPITULATION

243. C. DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS

0.	Emetteurs de chaleur	Fr.
1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
4.	Régulation pièce par pièce	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 243.C.5.)	
6.	Isolations	Fr.
8.	Equilibrage hydraulique	Fr.

TOTAL	243. C. DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS	Fr.
		=====

243. D. REFECTIION CHAUFFAGE DE SOL EXTENSION
243. D. 0. Emetteurs de chaleur

1. Tube multicouche en polyéthylène réticulé résistant à des hautes températures. Tube intérieur en polyéthylène, tube en aluminium à soudage longitudinal et tube extérieur en polyéthylène stabilisé contre les rayons UV. Anti diffusion d'oxygène, Résistance à la corrosion, Conductibilité thermique optimale

Dimensions : Ø 16 x 2mm

Marque proposée : HAKAGERODUR

Type : HAKATHEN L PE-RT

m 800

2. Aiguille de fixation du tube sur l'isolation

p 400

3. Rail de fixation du tube sur l'isolation

m 170

TOTAL 243. D. 0. Emetteurs de chaleur

Fr.
=====

243. D. 1. Tuyauteries

Le réseau existant est conservé.

~~**TOTAL 243. D. 1. Tuyauteries**~~

~~**Fr.**~~
~~**=====**~~

243. D. 2. Accessoires

Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm

p 30

TOTAL 243. D. 2. Accessoires

Fr.
=====

243. D. 4. Régulation pièce par pièce

Les thermostats d'ambiance ainsi que les servo-moteurs sont récupéré de l'installation existante.

~~**TOTAL 243. D. 4. Régulation pièce par pièce**~~

~~**Fr.**~~
~~**=====**~~

243. D. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 1.5 m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Mise en chauffe des chapes selon notice Suissetec, yc protocole.

Montage des périphériques de régulation.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 243. D. 5. Transport et montage

Fr.

=====

243. D. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

1. Isolation d'épaisseur 4 mm pour isolation des tubes de chauffage de sol jusqu'aux pièces à chauffer et au passage des joints de dilatation des chapes.

Marque proposée : ARMACELL
 Type : Tubolit SR-Plus
 - Ø 1/2"

m 50

2. Bande isolante autocollante en rouleaux de 15 mètres, pour les passages de dalle ou de murs, en mousse de polyéthylène, sans CFC. épaisseur 3 mm.

ens. 1

TOTAL 243. D. 6. Isolations

Fr.
=====

243. D. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur les vannes à disposition.

– Collecteurs et boucles de chauffage de sol

Nombre de vannes de réglage : 1 vannes
 Nombre de collecteurs/boucles : 1 collecteurs/12 boucles

ens. 1

ens. 1

TOTAL 243. D. 8. Equilibrage hydraulique

Fr.
=====

RECAPITULATION
243. D. REFECTION CHAUFFAGE DE SOL EXTENSION

0.	Emetteurs de chaleur	Fr.
1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
4.	Régulation pièce par pièce	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 243.D.5.)	
6.	Isolations	Fr.
8.	Equilibrage hydraulique	<u>Fr.</u>

TOTAL	243. D. REFECTION CHAUFFAGE DE SOL EXTENSION	Fr. =====
--------------	---	---------------------------------

245. A. PRODUCTION DE FROID CONFORT

245. A. 0. Machine de froid et aérorefroidisseur

Machines de froid

1. Machine de production d'eau glacée à compresseurs scroll avec évaporateur et condenseur à plaques en acier inox.

Tous les éléments de la machine frigorifique sont montés et câblés sur les bornes du tableau électrique du groupe. La machine est en outre équipée de tous les organes de contrôle, sécurité, surveillance et signalisation de pannes, avec possibilité de reprise d'alarmes sur un système de régulation centralisé MCR bâtiment via un bus de données

Marque proposée : CARRIER (MEIER TOBLER)
Type : 30WG-020A

Caractéristiques :

Puissance frigorifique : **27.7 kW**

Température réseau frigoporteur : 14/19° C

Température réseau caloporteur : 45/40° C

COP frigorifique min. à 100 % : 4,32

COP proposé avec régime à 100 % : (températures constantes)

COP proposé avec régime à 50 % : (températures constantes)

Compresseur

Type : Scroll
Nombre : 1
Fluide frigorigène : R 410A
Quantité de fluide frigorigène : kg
Alimentation : 3 x 400 V, 50 Hz
Puissance électrique absorbée : kW
Puissance nominale : kW
Intensité nominale : Amp
Intensité de démarrage : Amp
Intensité de fonctionnement à 100% : Amp
Type de racc. électrique :

Évaporateur

Type : échangeur à plaques en inox
Nombre :
Puissance frigorifique : kW
Température d'évaporation : ° C
Température de l'eau : 16-19° C
Débit d'eau glacée : m³/h
Pertes de charge côté eau :kPa (max. 15 kPa)
Raccords hydrauliques :

Condenseur à eau

Type : échangeur à plaques en inox
 Nombre :
 Puissance de condensation : kW
 Température de condensation : ° C
 Température de l'eau : 45-40 ° C
 Débit d'eau (**glycol neutre 34%**) : m³/h
 Pertes de charge côté eau :kPa (max.30 kPa)

Tableau électrique

Fourniture d'un tableau électrique intégré sur le châssis du groupe frigorifique. L'ensemble est précâblé, complètement équipé et contient entre autres les éléments suivants :

- module de gestion électronique à microprocesseur avec affichage graphique détaillé sur le panneau de contrôle
- sectionneur général
- compteurs d'heures
- lampes de signalisation

Contacts pour asservissement externe machine sur MCR bâtiment :

Bus de communication Mod-Bus sur IP et

RS485 :.....

- libération de la machine avec contact libre de potentiel sur bornes
- modulation de puissance machine avec signal externe 0-10VDC sur bornes
- marche machine avec contact libre de potentiel sur bornes
- panne machine avec contact libre de potentiel sur bornes
- alarme centralisée niveau1 urgente avec contact libre de potentiel sur bornes
- alarme centralisée niveau2 non urgente avec contact libre de potentiel sur bornes

Tension d'alimentation : 3 x 400 V, 50 Hz

Sont inclus dans la machine, les contrôleurs de débit, le démarrage électronique des compresseurs, les raccords hydrauliques et les amortisseurs de vibrations.

Dimensions longueur :mm
 largeur :mm
 hauteur :mm
 poids :kg

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

2. Désurchauffeur pour récupération partielle de la chaleur. Fourniture et pose d'un échangeur à plaques brasés en usine.

Caractéristiques :

Puissance calorifique : 5.0 kW
 Température d'eau : 60/55° C
 Débit fluide :m3/h
 Pertes de charge :kPa

ens. 1

3. Schémas électriques (en français !)

ens. 1

4. Contrôles et tests avant mise en service, soit :

Contrôles frigorifiques :

- Charge de réfrigérant
- Étanchéités
- Huile

Contrôles hydrauliques :

- Circulation d'eau circuit frigoporteur
- Circulation d'eau circuit caloporteur
- Taux de glycol
- Purges
- Étanchéités

Contrôles électriques :

- Connexions force et commande
- Conformité schéma bornier

ens. 1

5. Mise en service, instructions de service, essais et réglages et instructions à l'utilisateur (en français).

ens. 1

6. Fourniture et pose des vignettes et livrets d'entretien, selon l'ordonnance sur substances appauvrissant la couche d'ozone et les substances stables dans l'air (en français).

ens. 1

Sous Total Machine de froid

Fr.

Aérorefroidisseur

7. Aérorefroidisseur « sec » pour montage extérieur sur la toiture comprenant un châssis métallique résistant à la corrosion sur pieds antivibratoires. Ventilateurs axiaux à faibles niveaux sonores à entraînement direct avec moteur pour fonctionnement à vitesse variable. L'ensemble des éléments de gestion et sécurité électriques, câblé sur une boîte à bornes montée sur le refroidisseur.

Marque proposée : Refrion (MEIER TOBLER)
 Type : EB3C 1190.5 / 8

Puissance de condensation totale : **34 kW**
 Température/humidité air extérieur : 35 °C / 50 % Hr
 Température du bulbe humide :° C
 Débit d'air : m3/h
 Nombre de ventilateurs : pces
 Vitesse de rotation des ventilateurs : t/min
 Alimentation électrique :
 Puissance électrique par ventilateur :
 Intensité nominale : Amp
 Puissance sonore par ventilateur : dB(A)
 Niveau de pression sonore max. à 10 m. : dB(A) (**max. 35 dB(A)**)

DN Raccords hydrauliques :
 Température circuit condensation : 45/40 °C
 Fluide : eau glycolée 30 %
 Débit d'eau : m3/h
 Perte de charge de l'échangeur : kPa (max.30 kPa)

Débit d'eau de remplacement : m3/h
 Dureté de l'eau de remplacement : °F

Dimensions longueur :mm
 largeur :mm
 hauteur :mm
 poids à vide :kg
 poids en fonction :kg

Livraison et mise en service

La livraison et la mise en service sont à la charge du fournisseur, soit :

- Livraison sur chantier
- Stockage intermédiaire si nécessaire
- Manutention par grue mobile sur la toiture de l'immeuble
- Mise en place et montage définitif
- Schémas électriques

Mise en service et instructions du personnel

p 1

Sous Total Aérorefroidisseurs

Fr.

Mini récapitulation

Total	Machines de froid	Fr.
Total	Aérorefroidisseur	Fr.

TOTAL	245.	A. 0. Machine de froid et aérorefroidisseur	Fr.
			=====

245. A. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour les réseaux de la production de froid. Acier St 37.0.

1. Réseaux intérieurs, Circuit Eau Glacée

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 65	m	36	.....	.....
- DN 50	m	18	.....	.....

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1 1/2"	m	6	.....	.....
- Ø 1"	m	6	.....	.....
- Ø 3/4"	m	12	.....	.....
- Ø 1/2"	m	12	.....	.....
- Ø 3/8"	m	12	.....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés, réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers spéciaux pour conduites de froid, tiges filetées, tampons en matériau incombustible) %

2. Réseaux intérieurs, Circuit Eau Glycolée

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 65	m	46		
---------	---	----	-------	-------

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1 1/2"	m	6	.....	.....
- Ø 1"	m	6	.....	.....
- Ø 3/4"	m	12	.....	.....
- Ø 1/2"	m	12	.....	.....
- Ø 3/8"	m	12	.....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés, réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles de l'art (Fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers spéciaux pour conduites de froid, tiges filetées, tampons en matériau incombustible) %

A reporter

Fr.

Report

Fr.

3. Réseaux extérieurs, Circuit Eau Glycolée

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 65 m 26

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1/2" m 6

- Ø 3/8" m 6

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés, réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers spéciaux pour conduites de froid, tiges filetées, tampons en matériau incombustible) %

4. Fourniture et pose de dallettes béton pour la mise en place des conduites de raccordement en toiture, comprenant :

- Déblaiement des graviers sur la toiture.
- Dallettes béton 50/50/5 cm avec isolation de protection de l'étanchéité.
- Remise en place des graviers autour des dallettes. ens. 12

TOTAL 245. A. 1. Tuyauteries

Fr.

=====

245. A. 2. Accessoires

Circuit eau glacée (Frigoporteur)

1. Circulateur simple à débit variable pour la production de froid, circuit frigoporteur, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : Grundfos
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau glacée

Circuit Machine de froid

Raccordement : DN40, y compris joints et vis de rappel ou contre-bridés à collerette, joints et boulons
 Alimentation : 230 V, 1.7 A, 18-360 W
 Débit nominal : $8,5 \text{ m}^3/\text{h}$
 Hauteur de refoulement : 8,0 mCE
 Type : MAGNA3 40-100

p 2

2. Compensateur en caoutchouc anti-vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. contres brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel, PN10**

Marque proposée : TORGEN
 Type : EJ8.894
 - DN 40

p 4

3. Compteur de chaleur de production de froid, pour montage vertical ou horizontal, comprenant
 - Calculateur CF 800 Comio, 230V, avec interface M-Bus pour relevé à distance, 4 sorties analogique 0/4...20 mA, 2 sorties relais E+V
 - Paire de sondes de température y compris doigts de gant et 2 manchons à souder **en Inox**.
 - Partie hydraulique MID avec contre-bridés à collerette, joints et boulons **en Inox**, PN16.
 - Mise en service de la partie hydraulique et de l'intégrateur.

Marque proposée : GWF
 Perte de charge max : 1 mCE
 Fluide mesuré : eau glacée

Circuit Machine de froid

Débit nominal : $8.5 \text{ m}^3/\text{h}$
 Type : EnerCal CP51

p 1

Report

Fr.

4. Mise en service globale, schémas électriques et de raccordement, protocoles et rapports. ens 1

5. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons.** Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
Type : BOAX-SF
- DN 65

p 11

6. Robinet d'arrêt à bille, en laiton nickelé, y compris levier avec rallonge et raccords. PN16
- Ø 3/4"
- Ø 1/2"
- Ø 3/8"

p 2

p 2

p 2

7. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel.**

Marque proposée : DANFOSS
Type : MSV-F2
Matériau : Fonte grise

- DN 50

p 2

8. Epurateurs de conduites en fonte grise GG25 avec tamis simple en inox, construction en forme d'Y, **y.c. contre-brides à collerette, joints et boulons. PN16.**

Marque proposée : SAMSON (max DN250)
Type : 2N
- DN 65

p 1

9. Amortisseur de vibration flexible à brides, pour le raccordement des machines de froid, **y compris brides, contre brides à collerette, joints et boulons. PN16.** (max. DN150)
Pose à l'intérieur.

Marque proposée : TORGEN
Type : EJS.870, Version longue
- DN 65

p 2

10. Prises pour les tests de pression de type Twin lock.

p 2

A reporter

Fr.

Report

Fr.

11. Brides pleines à poser sur les vannes en attente, **y compris, joints et boulons.**

– DN 65

p 2

12. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 4

13. Vase d'expansion pour installation fermée, à réglage hydraulique de la pression. Vessie interchangeable en caoutchouc butyle étanche au gaz pour recueillir l'eau d'expansion, aucun contact possible entre les parois du vase et l'eau.

Marque proposée : IMI-PNEUMATEX

Type : Statico SU 300.6

Contenance : 300 litres

Hauteur statique : 20 m

Raccordement : Ø 3/4"

p 1

14. Robinet d'arrêt à capuchon, en laiton, pour raccordement du vase d'expansion. PN16.

Marque proposée : IMI-PNEUMATEX

Type : DLV 20

p 1

15. Soupape de sécurité contre les surpressions.
Conforme à la SICC HE301-01 / DIN 12828.

Marque proposée : IMI-PNEUMATEX

Pression effective d'ouverture : 4,0 bars

Type (à visser) : DG/H_{swiss} 20-4.0H, DN20

p 1

16. Manomètre 0-6 bars avec zone verte et bouton poussoir

p 1

17. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée : FLAMCO

Type : KFE-KH-D

– Ø 1/2" / 3/4"

p 4

18. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +60°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée : SWICAL

Type : TB100

– Ø 100 mm / L 100 mm

p 4

A reporter

Fr.

Report

Fr.

- | | | | | |
|---|---|----|-------|-------|
| 19. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm | p | 6 | ..... | ..... |
| 20. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm | p | 20 | ..... | ..... |
| 21. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm | p | 10 | ..... | ..... |
| 22. Equipement séparé pour remplissage de l'installation, y compris tuyau de 15m et fixation murale. | p | 1 | ..... | ..... |
| 23. Robinet d'alimentation, Ø ½ " | | | | |
| à passage normal | p | 1 | ..... | ..... |
| à passage inversé | p | 1 | ..... | ..... |

Total Circuit Eau glacée**Fr.**

Circuit Eau Glycolée (Caloporteur)

24. Echangeur thermique à plaques, en acier inoxydable brasées au cuivre, indépendant, équipé avec console de fixation et raccords, contre-bridés, joints et boulons ou joints et vis de rappel.

Marque proposée : Alpha-Laval
 Type : CB110-24L

	Côté primaire eau glycolée	Côté secondaire eau de chauffage
Fluide	35%	
Temp. Entrée	45° C	35° C
Temp. Sortie	40° C	40° C
Perte de charge max.	1,2 mCE	1,0 mCE
Perte de charge effective	 mCE	mCE
Débit massique	6,6 m³/h	6,0 m³/h
Puissance	35 kW	
Pression de service	PN 25	
Raccordement	DN50	DN50

p 1

25. Caisson isolant épaisseur 80mm avec doublage tôle Aluman, démontable.

p 1

26. Circulateur simple à débit variable pour la machine de froid, circuit caloporteur, à rotor noyé, exécution en ligne, avec corps en fonte et roue acier inoxydable. PN 10. Régulateur et capteurs de pression différentielle intégrés. Y compris module de commande et signalisation.

Marque proposée : GRUNDFOS
 Indice d'efficacité énergétique : ≤ 0.23
 Fluide : Eau glycolée 34%

Circuit Machine de froid

Raccordement : DN32, y compris joints et vis de rappel ou contre-bridés à collerette, joints et boulons

Alimentation : 230 V, 1.6 A, 15-333 W

Débit nominal : 7,5 m³/h

Hauteur de refoulement : 7,0 mCE

Type : MAGNA3 32-120 F

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

27. Compensateur en caoutchouc anti-vibrations avec tirants, à placer en amont et aval du circulateur, avec soufflet en EPDM. **y.c. contres brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel, PN10**

Marque proposée : TORGEN
Type : EJR.894

- DN 65 p 2

28. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons.** Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
Type : BOAX-SF

- DN 65 p 8

29. Robinet d'arrêt à bille, en laiton nickelé, y compris levier avec rallonge et raccords. PN16

- Ø 3/4" p 2
- Ø 1/2" p 2
- Ø 3/8" p 2

30. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel.**

Marque proposée : DANFOSS
Type : MSV-F2
Matériau : Fonte grise

- DN 50 p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

31. Epurateurs de conduites en fonte grise GG25 avec tamis simple en inox, construction en forme d'Y, **y.c. contre-bridés à collerette, joints et boulons. PN16.**

Marque proposée : SAMSON (max DN250)
Type : 2N

- DN 65 p 1

32. Amortisseur de vibration flexible à brides, pour le raccordement des machines de froid, **y compris brides, contre brides à collerette, joints et boulons. PN16.** (max. DN150)
Pose à l'intérieur/extérieur.

Marque proposée : TORGEN
Type : EJS.870, Version longue

- DN 65 p 2

33. Prises pour les tests de pression de type Twin lock.

p 2

34. Brides pleines à poser sur les vannes en attente, **y compris, joints et boulons.**

- DN 65 p 2

35. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 4

36. Vases d'expansion pour installation fermée, à réglage hydraulique de la pression. Vessie interchangeable en caoutchouc butyle étanche au gaz pour recueillir l'eau d'expansion, aucun contact possible entre les parois du vase et l'eau.

Marque proposée : IMI-PNEUMATEX
Type : SD 35.10
Contenance : 35 litres
Hauteur statique : 20 mètres
Raccordement : Ø 3/4"

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

37. Robinet d'arrêt à capuchon, en laiton, pour raccordement du vase d'expansion. PN16.

Marque proposée : IMI-PNEUMATEX
 Type : DLV 20

p 1

38. Soupape de sécurité contre les surpressions.
 Conforme à la SICC HE301-01 / DIN 12828.

Marque proposée : IMI-PNEUMATEX
 Pression effective d'ouverture : 4,0 bars
 Type (à visser) : DG/H_{swiss} 20-4.0H, DN20

p 1

39. Manomètre 0-6 bars avec zone verte et bouton poussoir

p 1

40. Set de remplissage pour le glycol comprenant une pompe à main type Oventrop avec filetage 2'', tuyau d'écoulement et testeur d'antigel.

p 1

41. Bac de rétention en polyester renforcé résistant au glycol.
 Contenance de 1'000 litres.

p 2

42. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée : FLAMCO
 Type : KFE-KH-D
 - Ø 1/2" / 3/4"

p 4

43. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +100°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée : SWICAL
 Type : TB100
 - Ø 100 mm / L 100 mm

p 4

44. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 4

45. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 20

46. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm

p 4

47. Robinet d'alimentation, Ø ½ "
 à passage normal
 à passage inversé

p 1

p 1

Total Circuit Eau glycolée
Fr.

Détection fluide frigorigène

Système de mesure, contrôle et surveillance pour agent frigorigère R410A : GMA 011 (selon EN 378). Affichage numérique. Affichage de la valeur actuelle et moyenne. Programmation libre des seuils d'alarme et des actions sur les diverses parties de l'installation. Contrôle des fonctions d'alarme et de commande.

Marque proposée : GFG

48. Coffret électrique mural, avec contrôleur intégré (GMA 011) et câblé sur bornes, fourni avec schéma électrique en 3 exemplaires.
Encombrement L x h x p : 400 x 400 x 130mm
Alimentation : 24 VDC

Type : WGVH.1 p 1

Transformateur de tension
230 V / 24 VDC / 30 W
Fixation sur rail TS35

Type : N14.24.30 p 1

49. Contrôleur de gaz à microprocesseur, d'exécution compacte pour montage rapide sur rail norme DIN avec réglage des valeurs limites.
Plage de mesure : 0..1000 ppm, affichage numérique.
Valeur limite I ; Valeur limite II
Fonction Data Logger
Programmation de la plage de mesure
Contact libre de potentiel pour pré-alarme, alarme et dérangement technique.
Dimensions (LxHxP): 70 x 90 x 70mm
Signal de sortie : 4. 20 mA
Charge admissible relais : 6A AC1
Tension de sortie 24V DC ; 110 mA
Tension : 230 VAC +/- 10%, 50Hz
Testé EN – Normes européennes

Type : 012 p 1

A reporter

Fr.

Report
Fr.
50. Tête de mesure GfG MWG.CS21

Plage de mesure : 0-5000 ppm R410A

Signal de sortie : 0,2 – 1,0 mA / 4..20 mA

Principe de mesure : Absorption chimique

Alimentation : 10 à 32 VDC

Temp. d'utilisation : -30° à +55°C

Plage d'humidité: 5 à 90% HR

Type de protection : IP 54

Pression admissible : 950 ...1100 hPa

Testé CE – Normes européennes.

Type : 021.CS134

p 1

51. Panneaux de signalisation

Longueur 410mm

Panneaux lumineux avec technologie LED

Inscription selon standart GfG ou selon demande comme par exemple

: Alarme Refrigérant

Tension : 24VDC +/-15%

Consommation : 5.3Watt @ 24VDC

Avertissement acoustique de 100dB

Avec câble de raccordement 1m

pour le montage au plafond ou contre le mur

Indice de protection: IP40

Dimensions (HxLxP): 120mm x 410mm x 30mm

Testé CE

Type : M2161

p 2

52. Mise en service

Avec étalonnage et instruction au personnel d'utilisation.

Inclus schéma de raccordement et protocole de mise en service.

p 1

Total Détection fluide frigorigène
Fr.
=====
Mini récapitulation
Total Circuit Eau glacée
Fr.
Total Circuit Eau glycolée
Fr.
Total Détection fluide frigorigène
Fr.
TOTAL 245. A. 2. Accessoires
Fr.
=====

245. A. 3. Organes de commande et régulation MCR

Le descriptif du tableau électrique fait l'objet du poste 245.A.7. de la présente soumission. Seuls les régulateurs et les périphériques sont décrits ci-dessous.

Système de commande et régulation pour :

- Production de froid – Primaire frigoporteur
- Production de froid – Caloporteur

Marque proposée : Siemens, Renens
 Gamme : Synco 700 / Acvatix

1. Matériel hardware de régulation

2	RMS705	Régulateur master fr. DDC 24 VAC	.....	.....
1	RMU710	Régulateur master fr. DDC 24 VAC	.....	.....
1	RMZ792	Interface utilisateur	.....	.....
1	RMZ788	Module universel E/S. DDC 24 VAC	.....	.....
3	RMZ787	Module universel E/S. DDC 24 VAC	.....	.....
1	TRAFO250 VA	Transformateurs 230 / 24 Vac 250 VA	.....	.....

Total Matériel hardware de régulation
Fr.
2. Périphériques de régulation

1	QAC 22	Sonde de température extérieure Ni 1000	.....	.....
5	QAE 2120.010	Sonde de température plongeante Ni 1000 avec doigts de gant 100 mm	.....	.....
2	QBE 2003-P10	Sonde de pression 24 Vac / 0 ...10 Vdc 0 ... 10 bar pour expansion	.....	.....
2	QAP 22	Sondes de température câblées 1500 mm	.....	.....
2	ALT-SS 450	Doigts de gant Inox 450 mm	.....	.....
1	MXF461.50-30	Vanne de régulation 0-10V 3-voies, à bride PN 16 / DN 50 / Kvs 30	.....	.....
1	SAX61.03	Servomoteur 24V / 0..10V	.....	.....
1	ASC10.51	Contact auxiliaire pour position vanne O/F	.....	.....
1	VXF42.65-63	Vanne 3-voies TOR à brides PN 16 / DN65 / Kvs 63	.....	.....
1	ALG142B	Vis de rappel	.....	.....
1	SAX31.00	Servomoteur thermique 230VAC / 3P TOR	.....	.....
1	ASC10.51	Contact auxiliaire pour position vanne O/F	.....	.....
1	VXG41.50	Vanne de réglage PRO à 3 voies, à visser PN 16 / DN 50 / Kvs 40	.....	.....
1	SAX61.03	Servomoteur 24V / 0..10V	.....	.....
1	ASC10.51	Contact auxiliaire pour position vanne O/F	.....	.....
1	ALG 503	Raccord à visser	.....	.....

A reporter

Fr.

Report

Fr.

1	QFA2060	Sonde ambiante temp/humidité	.....	.....
1	QAA 24	Sonde de température ambiante Ni 1000	.....	.....
1	RDG160	Thermostat mural d'ambiance réglable	.....	.....
1	SEH62.1	Horloge de commutation numérique, programmable	.....	.....
2	GEB 346.1E	Servomoteur rotatif pour clapets d'air 3 points 230 V, 15 Nm, 150 s, 2 contacts	.....	.....
26	ETIQUETTES	Etiquettes de désignation des éléments sur plaquettes gravées avec chaînette de fixation sur câbles de raccordement	.....	.....

Etiquettes provisoires de désignation des éléments	bloc	.....	.....
Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus.	bloc	.....	.....

Total Périphériques de régulation Fr.

3. Prestations d'engineering et de service pour régulations

Engineering et étude du système de climatisation concernés
Correspondance et communication avec le système de chauffage
Schémas de principe détaillés en 4 exemplaires.
Pose des étiquettes provisoires et définitives selon les désignations
des schémas électriques.
Instruction de raccordement à l'électricien sur le site après livraison du
tableau électrique.
Descriptif fonctionnel MCR détaillé.
Programmation de l'automate.
Mise en service du système de régulation.
Programmation & mise en service des servomoteurs des appareils.
Protocoles de réglage et documentation.
Instruction à l'utilisateur sur site.
Tests asservissements incendie.
Programmation de communication avec régulateurs installations CV

Total Prestations d'engineering et de service pour régulations Fr.

Mini récapitulation

Total Matériel hardware de régulation	Fr.	.....
Total Périphériques de régulation	Fr.	.....
Total Prestations d'engineering et de service pour régulations	Fr.	.....

TOTAL 245. A. 3. Organes de commande et régulation MCR Fr.
=====

245. A. 4. Accumulateur
Cuve tampon sur circuit de froid

1. Accumulateur tampon pour circuit froid, en acier inoxydable V4A avec isolation. Intérieur de la cuve décapé et passivé. Dispositif complet pour obtenir une bonne stratification du volume yc. plaques internes de circulation.

Marque proposée : Oertli (Meier Tobler)
PUK 855 ISO

Capacité d'accumulation : 890 l
Hauteur max. à disposition : 2,35 m

Pression de service : 6 bar
Pression d'essai : 9 bar
Température de service maximale : 30°C

Dimensions totales : hauteur mm
Ø non isolé mm
Ø isolé mm

L'ensemble de livraison comprendra :

- une cuve acier S235JRG2, avec revêtement de résine époxy et 3 pieds pour fixation au sol
- 4 prises ½" pour sonde de température et thermomètre
- Raccordement et dispositif d'injection pour la charge et la décharge de l'accumulateur. Soit 2 raccords DN 65 dans la partie basse de la cuve et 2 autres DN 65 dans la partie haute
- dispositif de vidange et aération
- dispositif de stratification

p 1

2. Isolation complète sur place, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex NH** ou **Armaflex LS**, collée et soigneusement adaptée à chaque élément. Manteau de protection en tôle d'aluman.

Epaisseur 60 mm (2 x 30)

p 1

TOTAL 245. A. 4. Accumulateur

Fr.
=====

245. A. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 3m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 3.0 à 3.5 m

Hauteur locaux sous-sol 3.0 à 3.5 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 245. A. 5. Transport et montage

Fr.
=====

245. A. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

Attention : Pour les bâtiments ECO, une colle sans solvant doit être utilisée (p. Ex. SF990 c/o Armaflex)

Réseaux intérieurs, Circuit Eau Glacée

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique collée **Armaflex NH**.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

- DN 65	Epaisseur 25 mm	m	36	.....	.....
- DN 50	Epaisseur 25 mm	m	18	.....	.....
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 25 mm	m	6	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 19 mm	m	6	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 19 mm	m	12	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 19 mm	m	12	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Passages de dalle ou de murs, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex Protect R-90**, longueur 1,5 mètre.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

- DN 65	Epaisseur 25 mm	p	6		
---------	-----------------	---	---	-------	-------

3. Isolation des armatures **intérieures**, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex NH**. Les appareils seront encollés sur toute leur surface et l'isolation soigneusement ajustée et adaptée à chaque élément. Epaisseur de 19 mm jusqu'au Ø 1 1/2" et 25 mm au-delà. **Sans doublage**.

Pompes

- MAGNA3 40-100	p	1		
-----------------	---	---	-------	-------

Vannes papillon

- DN 65	p	7		
---------	---	---	-------	-------

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Vannes à bille

- Ø 3/4"

p 2

- Ø 1/2"

p 2

Vannes d'équilibrage

- DN 50

p 1

Vannes de régulation à 3 voies

- DN 50

p 1

Compteurs de chaleur

- DN 65

p 1

Epurateurs de conduites

- DN 65

p 1

Brides pleines

- DN 65

p 2

Amortisseurs de vibrations

- DN 65

p 2

Bouteille d'air

p 4

Robinet de vidange

p 4

Réseaux intérieurs, Circuit Eau Glycolée

4. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique collée **Armaflex NH**.

Avec doublage ALU et manchettes de couleur

- DN 65 Epaisseur 25 mm

m 46

- Ø 1 1/2" Epaisseur 25 mm

m 6

- Ø 1" Epaisseur 19 mm

m 6

- Ø 3/4" Epaisseur 19 mm

m 12

- Ø 1/2" Epaisseur 19 mm

m 12

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

.....

5. Passages de dalle ou de murs, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex Protect R-90**, longueur 1,5 mètre.

Avec doublage ou ALU et manchettes de couleur

- DN 65 Epaisseur 25 mm

p 6

A reporter

Fr.

Report

Fr.

6. Isolation des armatures **intérieures**, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex NH**. Les appareils seront encollés sur toute leur surface et l'isolation soigneusement ajustée et adaptée à chaque élément. Epaisseur de 19 mm jusqu'au Ø 1 1/2" et 25 mm au-delà. **Sans doublage**.

Pompes

- MAGNA3 32-120 F p 1

Vannes papillon

- DN 65 p 3

Vannes à bille

- Ø 3/4" p 2

- Ø 1/2" p 2

Vannes d'équilibrage

- DN 50 p 1

Vannes de régulation à 3 voies

- DN 65 p 1

Epurateurs de conduites

- DN 65 p 1

Brides pleines

- DN 65 p 2

Amortisseurs de vibrations

- DN 65 p 2

Bouteille d'air

p 3

Robinet de vidange

p 3

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Réseaux extérieurs, Circuit Eau Glycolée

7. Peinture des conduites de raccordement de l'aéroréfrigérant, anticorrosion, à base de hauts polymères dispersés à l'eau, contenant de puissants inhibiteurs de corrosion et exempt de plomb et de solvants. Aspect mat satiné, imperméable à l'eau.
- Nettoyage et dégraissage des surfaces.
 - Décapage des peintures non adhérentes
 - Ponçage des surfaces rouillées
 - Application du système NOXYDE en 2 X 400 g/m²/couche appliqué à l'airless ou en 3 X 300 g/m²/couche appliquée à la brosse.

Produit : Système NOXYDE

Tuyauteries

- | | | | | |
|----------|---|----|-------|-------|
| - DN 65 | m | 26 | ..... | ..... |
| - Ø 1/2" | m | 6 | ..... | ..... |

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, %

Armatures

Vannes papillon

- | | | | | |
|---------|---|---|-------|-------|
| - DN 65 | p | 2 | | |
|---------|---|---|-------|-------|

Bouteille d'air

p	1		
---	---	-------	-------

Robinet de vidange

p	1		
---	---	-------	-------

TOTAL 245. A. 6. Isolations
Fr.

=====

245. A. 7. Tableau électrique FR

Pour :

- Production de froid – Primaire frigoporteur
- Production de froid – Caloporteur
- Ventilation d'urgence

L'entreprise est seule responsable de son introduction, de sa mise en place et de sa protection jusqu'à la réception. Au besoin, elle fera protocoler toute mesure à prendre par la Direction des Travaux en vue d'assurer les conditions requises pour le stockage et la bonne conservation des équipements. Elle inclura dans l'offre le nettoyage et le dépoussiérage pour la réception.

Description générale du tableau

La description générale du tableau est identique à celle du chapitre 242.A.7. de la présente soumission.

Fournisseur proposé : Siemens, Renens

La partie hardware du système MCR à intégrer dans l'armoire cde électrique se compose de :

- | | | |
|---|----------------|---|
| 2 | RMS705 | Régulateur master fr. DDC 24 VAC |
| 1 | RMU710 | Régulateur master fr. DDC 24 VAC |
| 1 | RMZ792 | Interface utilisateur |
| 1 | RMZ788 | Module universel E/S. DDC 24 VAC |
| 2 | RMZ787 | Module universel E/S. DDC 24 VAC |
| 1 | TRAFO250 VA | Transformateurs 230 / 24 Vac 250 VA |
| 1 | Compteur M-Bus | Compteur électrique sur alimentation du tableau / 3 x 400 Vac |
| 1 | Eclairage | Eclairage de l'armoire de commande
1 x 230 Vac commandé par contact de porte |

Les éléments désignés ci-dessous sont à raccorder sur bornes à visser :

- | | |
|---|---|
| 2 | Alimentation générale de l'armoire 3 x 400 Vac 25A |
| 2 | Groupe pour commande MCR 1 x 230 Vac 13A |
| 1 | Groupe compteur 230 Vac 13A |
| 3 | Circulateurs 1 x 230 Vac / avec système de
Réglage de pression différentielle et dispositif
de signalisation intégré au boîtier |
| 3 | Sonde de pression statique 24 Vac / 4 x 0,8 mm ² |
| 2 | Sonde active 0..10V / 24 Vac / 4 x 0,8 mm ² |
| 9 | Sondes de température NI 1000 2 x 0.8 mm ² |
| 2 | Servomoteurs de vannes 24 Vac / 4 x 0.8 mm ² |
| 2 | Servomoteur de vannes 230V Vac / 7 x 1.5mm ² avec fin de course 2 pos. |
| 3 | Liaison libre de potentiel machine de froid 8 x 0,8 mm ² |
| 1 | Liaison libre de potentiel aérorefroidisseur 8 x 0,8 mm ² |
| 1 | Ventilateur 2 vitesses 3 x 400 Vac / 13A / 50 Hz |
| 1 | Détecteur de réfrigérant |
| 1 | Interrupteur de révision 3 x 1.5 mm ² |
| 1 | Liaison production froid demande zones 2 x 1.5 mm ² |
| 2 | Sortie synthèses de pannes 3 x 1.5 mm ² |

**Les éléments de commande et signalisation suivant
sont à monter sur la porte de l'armoire électrique :**

Fr.

245. A. 9. Traitement d'eau

La directive SICC BT 102-01 doit être respectée. Les prix doivent comprendre le matériel nécessaire, les déplacements et la main-d'œuvre.

Circuit eau glacée**Information sur l'installation :**

Machine de froid : 1
Vase d'expansion : 1
Nombre de groupe : 1
Nombre de boucles de plafond froid : 12

Contenance du circuit : env. 2'450 litres
Dureté de l'eau sur site : 14 °F

1. Vidange, rinçage et nettoyage de toute l'installation, sous pression d'eau et d'air comprimé (ex. système Grünbeck). Y compris traitement et évacuation des eaux de rinçage.

2. Remplissage et purge fine des réseaux avec les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 6 et 8,5
Conductivité : < 100 µS/cm
Dureté totale : < 1 °F (ou 0.1 mmol/l.)

3. Après deux mois d'exploitation, analyse de la qualité de l'eau et au besoin, corrections nécessaires pour atteindre les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 8,2 et 9,2
Conductivité : < 200 µS/cm
Dureté totale : < 5 °F (ou 0.5 mmol/l.)
Oxygène (O₂) : < 0.1 mg/l.
Fer : < 0.5 mg/l.

4. Protocoles des traitements d'eau (au remplissage et après deux mois) pour le dossier d'exploitation.

Total Circuit Eau glacée

Fr.

Circuit Eau Glycolée
Information sur l'installation :

Machine de froid : 1
Aéroréfrigérant : 1
Vase d'expansion : 1

Contenance du circuit : env. 400 litres

Contenance d'antigel **neutre pour l'environnement** (ex. Antitox GEO) : 34 % du volume d'eau pour une protection antigel jusqu'à -18°C

Dureté de l'eau sur site : 14 °F

5. Vidange, rinçage et nettoyage de toute l'installation, sous pression d'eau et d'air comprimé (ex. système Grünbeck). Y compris traitement et évacuation des eaux de rinçage.

6. Remplissage et purge fine des réseaux avec une solution d'eau glycolée pré-mélangée, avec les valeurs ci-dessous :

Conductivité : < 100 µS/cm

Dureté totale : < 1 °F (ou 0.1 mmol/l.)

7. Après deux mois d'exploitation, analyse de la qualité de l'eau glycolée et au besoin, corrections nécessaires pour atteindre les valeurs ci-dessous :

Valeur pH : entre 7,5 et 9,0

Protection antigel jusqu'à : -18 °C

8. Protocoles des traitements d'eau (au remplissage et après deux mois) pour le dossier d'exploitation.

Total Circuit Eau glycolée

Fr.

Mini récapitulation

Total Circuit Eau glacée

Fr.

Total Circuit Eau glycolée

Fr.

TOTAL 245. A. 9. Traitement d'eau

Fr.

=====

RECAPITULATION

245. A. PRODUCTION DE FROID CONFORT

0.	Machine de froid et aérorefroidisseur	Fr.
1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
4.	Accumulateur	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 245.A.5.)	
6.	Isolations	Fr.
7.	Tableau électrique FR	Fr.
8.	Equilibrage hydraulique	Fr.
9.	Traitement d'eau	<u>Fr.</u>

TOTAL	245. A. PRODUCTION DE FROID CONFORT	Fr.
		=====

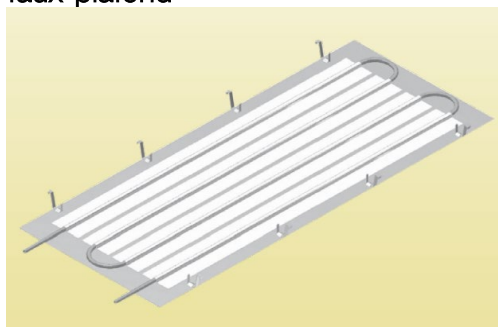
245. B. DISTRIBUTION DE FROID CONFORT

245. B. 0. Emetteurs de chaleur

Activation plafonds – Rez-de-Chaussée (E00)

La fourniture des plaques de faux-plafond fait partie de la soumission plafonds métalliques. Seuls sont décrits ci-après les éléments d'activation en froid.

1. Eléments d'activation pour le faux-plafond



Marque proposée : Durrer-technik
Type : KKS-4

Hauteur du local jusqu'au faux-plafond : 3,2 m

Composé de :

1 tuyau en cuivre spécialement prévu pour la connexion de l'eau glacée/chauffée. Les serpentins sont confectionnés conformément à la norme DIN 1786 (définition du rayon de cintrage d'une pièce sans soudure).

Tube de cuivre diamètre 12.5 mm pas d'écartement de 90 mm.

Profilé de contact en aluminium extrudé pour la conduction thermique entre le faux-plafond et les tubes de cuivre. Fixation du registre par collage.

Possibilité d'entreposer un voile entre les registres et les bacs de plafond.

Connexions : embouts lisses prévus pour tuyaux flexibles. Les plaques sont raccordées entre elles par des tuyaux flexibles à raccord rapide 10 mm. Chaque zone est régulée individuellement par des vannes de réglage. Chaque zone peut être isolée par des vannes à bille en laiton nickelé, d'un côté 1/2" femelle fileté et de l'autre côté raccord femelle rapide 12 mm.

Démontage : Plafond métallique à bacs basculants et non basculants démontables, posés sur filières.

Report

Fr.

Caractéristiques techniques, froid

Température ambiante : 26°C
Température eau froide départ : 16°C
Température eau froide retour : 19°C
Puissance :W/m² de surface active
(min. 85 W/m²)

Elément d'activation

Largeur de l'élément : 500mm
Longueur de l'élément : 2000mm
Nombres de rangée : 4x90mm
Distance entre les rails thermique : 90mm
Diamètre du tube ext : 12.5mm
Perte de charge du registre max. : 10 kPa
Nombre de plaques en série : 5

p 150

Les puissances prévues doivent être garanties et mesurées selon la norme DIN 4715.

Flexibles de raccordement :

Chaque registre sera raccordé par des tuyaux flexibles permettant un accès aisé au plafond. Ils ne doivent pas s'écraser en cas de flexion importante lors de l'ouverture des plaques.

Les flexibles de raccordement sont composés d'un tube étanche à l'oxygène et un raccord rapide à chaque extrémité. L'étanchéité du tube est conforme aux spécifications de la norme DIN 4726.

Il est constitué de caoutchouc EPDM et de caoutchouc BUTYLIQUE revêtu d'une enveloppe en maille d'acier inox AISI 304. Raccords rapides aux deux extrémités avec diamètre DN 10 avec double joint torique VITON TM. L'étanchéité de chaque flexible est testé en usine certifiée. Pression d'utilisation max. 10 bars

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Flexibles reliant les plaques entre elles avec raccords rapides

Diamètre des raccords : DN 10
Longueur : 1.5m
Pression d'essai : 20bar
Pression de rupture : 100 bar

p 125

Flexibles pour relier les plaques au collecteur ou à l'aller et le retour
avec raccords à vis fileté

Genre de raccordement à vis : Conique
Dimension du filetage : Ø1/2"
Diamètre des raccords : DN 10
Longueur : 3.5m
Pression d'essai : 20bar
Pression de rupture : 100bar

p 70

Transport/Montage :

ens. 1

Transport, montage de l'ensemble du matériel en appliquant les lois et règles de sécurité.

Les plaques rectangulaires sont livrées par le fabricant jusqu'à l'usine de fournisseur du système plafond froid, dans un emballage approprié. Cet emballage est ensuite réutilisé ou recyclé.

Mise en place en usine des registres selon un procédé spécial.

Les bacs devenus actifs avec les flexibles seront livrés sur le site par le fournisseur du système plafond froid.

Les plaques inactives sont livrées directement sur le chantier par le fabricant, en même temps que la sous construction et les raccords muraux.

Déchargement et mise en place par le poseur de plafond.

Protection efficace du matériel stocké ou monté sur le chantier.

Montage :

ens. 1

Les modules actifs seront montés par le monteur de plafond et raccordés par le fournisseur du système de plafond froid avec la collaboration du monteur de plafond.

Temps de montage: jours pour une équipe de 2 hommes

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Contrôle d'étanchéité :

Essais de pression, de dilatation et de circulation, sitôt le montage complet de l'installation terminée L'étanchéité de chaque zone est à contrôler au moyen d'air comprimé.

ens. 1

Pression d'essai : 8 bar
Durée du test (ss pression const.) : ½ jour
Différence de pression tolérée : 0 bar

Remplissage/Evacuation de l'air des circuits d'eau :

Rinçage de toute l'installation pour éliminer les grains de soudure et les impuretés

Remplissage, purge et mise en service de l'installation sous la direction du livreur de plaques rafraîchissantes.

Le circuit primaire doit être rempli d'eau propre, mise sous pression et le remplissage à la pression de service doit être assuré.

Au cas où le système de plafond froid présenterait une fuite, la plaque concernée serait immédiatement remplacée par le livreur des plafonds froids.

L'eau de remplissage doit correspondre aux directives SICC 88-4F

Mise en service et réglage de l'installation.

ens. 1

Thermographie par infrarouge

Vérification de la circulation du fluide caloporteur dans les plafonds. Une campagne de thermographies des plafonds actifs est à faire pour le 100 % des surfaces activées selon indications de la DT. Les thermographies-couleurs sont remises sous format informatique et papier avec la photo de la zone considérée. Les thermographies sont à effectuer en mode froid.

Les thermographies sont à sauvegarder et feront partie intégrante du procès-verbal de mise en service.

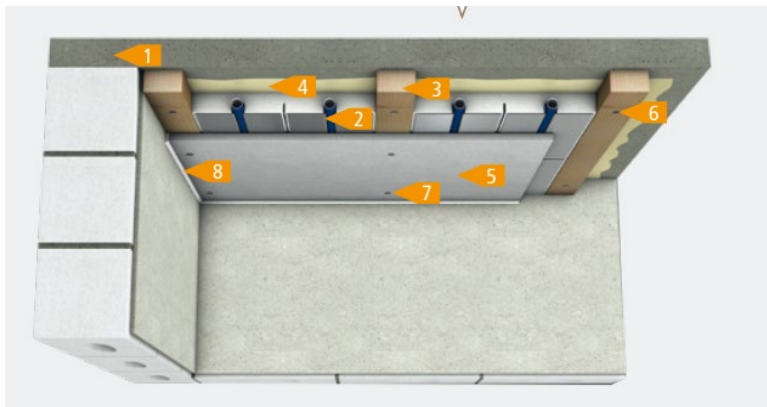
ens. 1

Total Activation plafonds

Fr.

La fourniture des plaques de plafond rafraichissant est décrite ci-dessous.

2. Plafond rafraichissant - 3^{ème} étage (E30)



Marque proposée : Meier Tobler
Type : Compact-plus 30

Hauteur du local jusqu'au plafond : 2,5 m

Composé de :

Tuyau multicouche Easyflex d 16/12mm stable et flexible, sans diffusion d'oxygène, livré en torche.

m 2'200

Elément de système Compact plus 30 ZE en EPS 035, pour zone extérieure, avec tôle conductrice de chaleur et éléments de tête. Dimensions 1000 x 500 x 30 mm. Entre-axe 125mm

Pce. 555..... ..

Elément de tête Compact plus 30 ZE en EPS 035, pour zone extérieure, avec tôle conductrice de chaleur et éléments de tête. Dimensions 1000 x 500 x 30 mm. Entre-axe 125mm

Pce. 85

Elément de système Compact plus 30 ZE en EPS 035, pour zone libre, sans rainure. Dimensions 1000 x 500 x 30 mm.

Pce. 75..... ..

1 tube en cuivre spécialement prévu pour la connexion de l'eau glacée/chauffée. Les serpentins sont confectionnés conformément à la norme DIN 1786 (définition du rayon de cintrage d'une pièce sans soudure).

Tube de cuivre diamètre 16 mm pas d'écartement de 125 mm.

Profilé de contact en aluminium extrudé pour la conduction thermique entre la plaque isolante de plafond et les tubes de cuivre. Fixation du registre par collage.

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Connexions : embouts lisses prévus pour tuyaux flexibles. Les extrémités du tube de la première plaque sont raccordées par des tuyaux flexibles à raccord rapide 10 mm. Chaque zone est réglée individuellement par des vannes de réglage. Chaque zone peut être isolée par des vannes à bille sur le collecteur de zone.

Caractéristiques techniques, froid

Température ambiante : 26°C
Température eau froide départ : 16°C
Température eau froide retour : 19°C
Puissance :W/m² de surface active
(min. 45 W/m²)

Les puissances prévues doivent être garanties et mesurées selon la norme DIN 4715.

Flexibles de raccordement :

Chaque registre sera raccordé par des tuyaux flexibles permettant un accès aisé au plafond. Ils ne doivent pas s'écraser en cas de flexion importante lors de l'ouverture des plaques.

Les flexibles de raccordement sont composés d'un tube étanche à l'oxygène et un raccord rapide à chaque extrémité. L'étanchéité du tube est conforme aux spécifications de la norme DIN 4726.

Il est constitué de caoutchouc EPDM et de caoutchouc BUTYLIQUE revêtu d'une enveloppe en maille d'acier inox AISI 304. Raccords rapides aux deux extrémités avec diamètre DN 10 avec double joint torique VITON TM. L'étanchéité de chaque flexible est testé en usine certifiée. Pression d'utilisation max. 10 bars

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Flexibles pour relier la première plaque au collecteur ou à l'aller et le retour **avec raccords à vis fileté**

Genre de raccordement à vis : Conique
Dimension du filetage : Ø1/2"
Diamètre des raccords : DN 10
Longueur : 3.5m
Pression d'essai : 20bar
Pression de rupture : 100bar

p 20

Transport/Montage :

ens. 1

Transport, montage de l'ensemble du matériel en appliquant les lois et règles de sécurité.

Le matériel est livré par le fabricant jusqu'à l'entreprise du fournisseur du système plafond froid, dans un emballage approprié. Cet emballage est ensuite réutilisé ou recyclé.

Contrôle de la hauteur disponible dans les locaux.

Fourniture, mise en place et fixation par entreprise spécialisée, du matériel listé précédemment, soit :

- Lattage en bois
- Plaques d'isolation
- Plaques de répartition thermique
- Tubes hydrauliques
- Plaques de finition en placoplâtre
- Matériel de montage et fixation, visserie, colle, etc...

Réception et déchargement de la marchandise y.c. protection efficace du matériel stocké par l'entreprise spécialisée.

Le plafond des locaux est transmis propre, lissé et aplani prêt pour le montage du système de rafraîchissement décrit précédemment. Un espace de 50mm est prévu pour la mise en place du système de rafraîchissement de manière à garantir une hauteur libre de 240cm.

Les travaux de préparation du plafond existant (Redressement plafonds, lambourdes, plaques de compensation, matériel de montage et fixation, etc...) ne font pas partie de ce cahier et sont décrits dans une soumission séparée (Architecte).

Les travaux de finition du plafond neuf (Fermeture de joint, lissage, peinture, etc...) des plafonds (Plaques de placoplâtre) ne font pas partie de ce cahier et sont décrits dans une soumission séparée (Architecte).

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Contrôle d'étanchéité :

Essais de pression, de dilatation et de circulation, sitôt le montage complet de l'installation terminée L'étanchéité de chaque zone est à contrôler au moyen d'air comprimé.

ens. 1

Pression d'essai : 8bar
Durée du test (ss pression const.) : 15min
Différence de pression tolérée : 0bar

Remplissage/Evacuation de l'air des circuits d'eau :

Rinçage de toute l'installation pour éliminer les grains de soudure et les impuretés

Remplissage, purge et mise en service de l'installation sous la direction du livreur de plaques rafraîchissantes.

Le circuit primaire doit être rempli d'eau propre, mise sous pression et le remplissage à la pression de service doit être assuré.

Au cas où le système de plafond froid présenterait une fuite, la plaque concernée serait immédiatement remplacée par le livreur des plafonds froids.

L'eau de remplissage doit correspondre aux directives SICC 88-4F

Mise en service et réglage de l'installation.

ens. 1

Thermographie par infrarouge

Vérification de la circulation du fluide caloporteur dans les plafonds.

Une campagne de thermographies des plafonds actifs est à faire pour le 100 % des surfaces activées selon indications de la DT. Les thermographies sont en couleurs et sont remises sous format informatique et papier avec la photo de la zone thermographiée. Les thermographies sont à effectuer en mode chaud et en mode froid.

Les thermographies sont à sauvegarder et feront partie intégrante du procès-verbal de mise en service.

ens. 1

Total Plafond rafraichissant – 3^{ème} étage (E30)

Fr.

Mini récapitulation
Total Activation plafonds – Rez-de-Chaussée (E00)

Fr.

Total Plafond rafraichissant – 3^{ème} étage (E30)

Fr.

TOTAL 245. B. 0. Emetteurs de chaleur

Fr.

=====

245. B. 1. Tuyauteries

Tuyauterie de raccordement pour les réseaux de la distribution de froid confort. Acier St 37.0.

1. Réseaux intérieurs, Circuit Eau Glacée

Tube bouilleur, noir, soudé :

- DN 65	m	12	.....	.....
- DN 50	m	72	.....	.....

Tube gaz, noir, soudé :

- Ø 1 1/2"	m	174	.....	.....
- Ø 1 1/4"	m	60	.....	.....
- Ø 1"	m	24	.....	.....
- Ø 3/4"	m	24	.....	.....
- Ø 1/2"	m	432	.....	.....
- Ø 3/8"	m	12	.....	.....

Matériel supplémentaire pour les chutes, soudures, coudes, tés, réductions et raccords ainsi qu'une peinture antirouille, %

.....

Matériel nécessaire à la fixation solide des éléments selon les règles de l'art (fixation des tuyaux sur châssis galvanisés, colliers spéciaux pour conduites de froid, tiges filetées, tampons en matériau incombustible) %

.....

TOTAL 245. B. 1. Tuyauteries

Fr.
=====

245. B. 2. Accessoires

1. Vanne d'arrêt à arbre et papillon en acier inoxydable, manchette en EPDM pour réseau d'eau chaude et d'eau glacée, PN16, **y compris contre brides à collerette, joints et boulons**. Corps à oreilles taraudées permettant le démontage aval. Levier avec tige à rallonge pour faciliter l'isolation et raccords. Pour les vannes d'un diamètre supérieur à DN125, la commande sera équipée d'un démultiplicateur.

Marque proposée : KSB
 Type : BOAX-SF

- DN 50 p 2

2. Robinet d'arrêt à bille, en laiton nickelé, y compris levier avec rallonge et raccords. PN16

- Ø 1 1/2"	p	2	.....	.....
- Ø 1 1/4"	p	7	.....	.....
- Ø 1"	p	7	.....	.....
- Ø 3/4"	p	2	.....	.....
- Ø 1/2"	p	2	.....	.....
- Ø 3/8"	p	2	.....	.....

3. Vanne d'équilibrage/fermeture, avec connexion pour mesure du débit, **y compris contre-brides à collerette, joints et boulons ou joints et vis de rappel**.

Marque proposée : DANFOSS
 Type : MSV-F2
 Matériau : Fonte grise

- DN 40 p 2

Type : MSV-BD
 Matériau : Laiton

- Ø 1"	p	5	.....	.....
- Ø 3/4"	p	7	.....	.....

A reporter

Fr.

Report

Fr.

4. Collecteur de chauffage de sol, avec indicateurs de débit.

Marque proposée : MEIER TOBLER

Type : AFC 1''x 3/4"

- 4 boucles

p 1

- 5 boucles

p 6

Marque proposée : MEIER TOBLER

Type : AFC 1 1/4''x 3/4"

- 7 boucles

p 4

- 9 boucles

p 1

L'ensemble de livraison comprendra **pour chaque collecteur** :

- Vannes de préréglage et vannes de fermeture par boucle
- Débitmètres par boucle
- Raccords pour tube multicouche, **16 x 2mm**
- Capes d'obturation y.c. purgeur et robinet de vidange/remplissage
- Etiquettes autocollantes
- Pièce de fixation du collecteur isolée phoniquement
- Raccord principal **3/4"** (1x aller / 1x retour)

5. Coffret en tôle d'acier, pour collecteur de chauffage de sol avec compteur de chaleur, montage vertical, avec porte frontale thermolaquée, rabattable, avec système de fermeture. Fond de réglage. Protection de chantier comprise dans la fourniture.

Pour collecteur :

- 4 boucles

p 1

- 5 boucles

p 6

- 7 boucles

p 4

- 9 boucles

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

6. Compensateur axial de dilatation avec soufflet multicouches en acier, embouts à souder. PN16 jusqu'au 1 1/4" et PN10 en dessus.

Marque proposée : TORGEN
 Type : WAC.850.SCH
 - Ø 1 1/2"

p 2

7. Point fixe en acier avec plaque de base et mamelon, pour tube bouilleur ou gaz noir soudé, y compris toute la boulonnerie nécessaire à la fixation.
 - Ø 1 1/2"

p 4

8. Guidage en acier avec taquets d'insonorisation, plaque de base et mamelon, pour tube bouilleur ou gaz noir soudé, y compris toute la boulonnerie nécessaire à la fixation.
 - Ø 1 1/2"

p 4

9. Bouteille d'air avec purgeur manuel Ø 3/8 "

p 8

10. Robinet de vidange à boisseau sphérique, droit, en laiton nickelé, avec poignée à levier et cape avec support pivotant. PN10.

Marque proposée : FLAMCO
 Type : KFE-KH-D
 - Ø 1/2" / 3/4"

p 6

11. Thermomètre à plongeur pour mesure de précision, 0 à +60°C, y compris mamelon soudé et doigt de gant inox.

Marque proposée : SWICAL
 Type : TB100
 - Ø 100 mm / L 100 mm

p 4

12. Plaquette indicatrice colorée en aluminium gravée pour conduite, y compris support et collier isolant, avec caractéristiques techniques, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 4

13. Flèches de direction de flux en couleur à coller sur les tuyauteries, selon indications de l'ingénieur. Dimension env. 100/50 mm

p 50

14. Plaquettes indicatrices colorées en aluminium, gravées, pour les appareils électriques, avec chaînette. Dim. env. 80/40mm

p 5

TOTAL 245. B. 2. Accessoires
Fr.
=====

245. B. 3. Organes de commande et régulation MCR

Le descriptif des tableaux électriques fait l'objet du poste 245.B.7. de la présente soumission. Seuls les régulateurs et les périphériques sont décrits ci-dessous.

Système de commande et régulation pour :

- Distribution de froid

Marque proposée : Siemens, Renens
 Gamme : Synco 700 / Acvatix

Le descriptif du matériel hardware fait l'objet du poste 243.C.3 de la soumission de chauffage. Seuls les périphériques sont décrits ci-dessous.

N.B. : Les thermostats et servomoteur seront installés directement dans les zones. Une liaison KNX est prévu depuis le tableau MCR chauffage pour les commandes de groupes et demandent de chaud/froid.

1. Périphériques de régulation

Vanne niveau 0

Local RB406

1	VPP46.15L0.6Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 15 / 90...650l/h	.....	.....
1	ALG142B	Vis de rappel	.....	.....
1	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....

Local RB302,304

4	VPP46.25F1.8Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 25 / 280...1800l/h	.....	.....
4	ALG202B	Vis de rappel	.....	.....
4	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....
1	QXA2100	Détecteur anti-condensation 24V	.....	.....

Vanne niveau 3

Locaux 19,14,11,23,17,206-yy,402-yy,105-1

16	VPP46.10L0.4Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 10 / 65...370l/h	.....	.....
16	ALG132B	Vis de rappel	.....	.....
16	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....

Locaux 21,15,18,20,16,13,12,22,205-yy

20	VPP46.15L0.6Q	Vanne combinée à réglage de débit PN 25 / DN 15 / 90...650l/h	.....	.....
20	ALG142B	Vis de rappel	.....	.....
20	STA26/10	Servomoteur thermique 230VAC/câble 1m	.....	.....

Report

Fr.

44	Etiquettes	Etiquettes de désignation des éléments sur plaquettes gravées avec chaînette de fixation sur câbles de raccordement		
----	------------	---	-------	-------

	Etiquettes provisoires de désignation des éléments		bloc .....	.....
	Accessoires de fixation pour l'ensemble des périphériques ci-dessus.		bloc .....	.....

	Total Périphériques de régulation		Fr.	
--	--	--	-----------------	--

2. Prestations d'engineering et de service pour régulations

Engineering et étude du système de climatisation concerné.
Correspondance et communication avec système du chauffage
Schémas de principe détaillés en 4 exemplaires.
Pose des étiquettes provisoires et définitives selon les désignations
des schémas électriques.
Instruction de raccordement à l'électricien sur le site après livraison du
tableau électrique.
Descriptif fonctionnel MCR détaillé.
Programmation de l'automate.
Mise en service du système de régulation.
Programmation & mise en service servomoteurs appareils terminaux.
Protocoles de réglage et documentation.
Instruction à l'utilisateur sur site.
Tests asservissements incendie.

	Total Prestations d'engineering et de service pour régulations		Fr.	
--	---	--	-----------------	--

Mini récapitulation

	Total Périphériques de régulation		Fr.	
	Total Prestations d'engineering et de service pour régulations		Fr.	

TOTAL	245.	B. 3. Organes de commande et régulation MCR	Fr.	=====
-------	------	---	----------	-------

245. B. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 3m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.

Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques	3.0 à 3.5 m
Hauteur locaux sous-sol	3.0 à 3.5 m
Hauteur locaux étages E00	3.5 m
Hauteur locaux étages E30	2.5 m

Essais de pression et essais de fonctionnement.

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation. Fourniture des protocoles de mise en service. Instructions à l'utilisateur.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 245. B. 5. Transport et montage

Fr.
=====

245. B. 6. Isolations

Les prix doivent comprendre la fourniture et la pose, avec le matériel d'assemblage et de fixation adéquat.

Attention : Pour les bâtiments ECO, une colle sans solvant doit être utilisée (p. Ex. SF990 c/o Armaflex)

Réseaux intérieurs, Circuit Eau Glacée

1. Isolation des conduites **intérieures**, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique collée **Armaflex NH**.

Avec doublage PVC recyclé et manchettes de couleur

- DN 65	Epaisseur 25 mm	m	12	.....	.....
- DN 50	Epaisseur 25 mm	m	72	.....	.....
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 25 mm	m	174	.....	.....
- Ø 1 1/4"	Epaisseur 25 mm	m	60	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 19 mm	m	24	.....	.....
- Ø 3/4"	Epaisseur 19 mm	m	24	.....	.....
- Ø 1/2"	Epaisseur 19 mm	m	432	.....	.....

Matériel supplémentaire pour coudes, embranchements et réductions, ainsi que le matériel d'assemblage et de fixation %

2. Passages de dalle ou de murs, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex Protect R-90**, longueur 1,5 mètre.

Avec doublage PVC recyclé et manchettes de couleur

- DN 50	Epaisseur 25 mm	p	4	.....	.....
- Ø 1 1/2"	Epaisseur 25 mm	p	4	.....	.....
- Ø 1"	Epaisseur 20 mm	p	76	.....	.....

3. Isolation des armatures **intérieures**, au moyen de mousse de caoutchouc synthétique **Armaflex NH**. Les appareils seront encollés sur toute leur surface et l'isolation soigneusement ajustée et adaptée à chaque élément. Epaisseur de 19 mm jusqu'au Ø 1 1/2" et 25 mm au-delà. **Sans doublage**.

Vannes papillon

- DN 50	p	2		
---------	---	---	-------	-------

Vannes à bille

- Ø 1 1/4"	p	5	.....	.....
- Ø 1"	p	7	.....	.....
- Ø 3/4"	p	2	.....	.....
- Ø 1/2"	p	2	.....	.....

A reporter

Fr.

Report

Fr.

Vannes d'équilibrage

- DN 40	p	2	.....	.....
- Ø 1	p	5	.....	.....
- Ø 3/4"	p	7	.....	.....

Vannes de régulation à 2 voies

- DN 25	p	4	.....	.....
- DN 15	p	21	.....	.....
- DN 10	p	16	.....	.....

Amortisseurs de vibrations

- Ø 1 1/2"	p	2		
------------	---	---	-------	-------

Bouteille d'air

p	4		
---	---	-------	-------

Robinet de vidange

p	4		
---	---	-------	-------

TOTAL 245. B. 6. Isolations

Fr.

=====

245. B. 8. Equilibrage hydraulique

Equilibrage hydraulique selon indications de l'ingénieur, avec protocole de mesure des débits et pressions. Réglage par action sur les vannes à disposition.

- Circuit distribution de froid
- Collecteurs et zones de plafonds froid

Nombre de vannes de réglage	:	14 vannes	ens.	1 .....	.....
Nombre de collecteurs/zones	:	12 collecteurs/20 zones	ens.	1 .....	.....

TOTAL	245. B. 8. Equilibrage hydraulique		Fr.
			=====

RECAPITULATION
245. B. DISTRIBUTION DE FROID CONFORT

0.	Emetteurs de chaleur	Fr.
1.	Tuyauteries	Fr.
2.	Accessoires	Fr.
3.	Organes de commande et régulation MCR	Fr.
5.	Transport et montage	Fr.
	(..... jours de montage selon 245.B.5.)	
6.	Isolations	Fr.
8.	Equilibrage hydraulique	<u>Fr.</u>

TOTAL	245. B. DISTRIBUTION DE FROID CONFORT		Fr.
			=====

245. C. REFROIDISSEMENT LOCAL TECHNIQUE TELEPHONE
245. C. 0. Climatiseur local électrique téléphone

Systèmes de refroidissement SPLIT pour le local électrique téléphone.

Marque proposée : MITSUBISHI Electric
(Meier Tobler offre n°1200000557)

1. Unité extérieure Type PUZ-ZM60VHA2

Composée de :

- Carrosserie en acier thermolaqué
- Condenseur à air
- Ventilateur axial
- Compresseur rotatif

Puissance absorbée : 1'500 W
 Débit d'air : 3'300 m³/h
 Niveau sonore : 47 / 49 dB(A) à 1 m
 Fusible lent : 25 A
 Tension : 230V/50Hz
 Réfrigérant R 32 : 2.8 kg

Dimensions (L/P/H) : 950 / 330 / 943 mm
 Poids : 67 kg

p 1

2. Unité intérieure Type PCA-M71KA2

Composée de :

- Caisson en matière plastique blanc
- Télécommande murale avec contact libre de potentiel
- Evaporateur
- Ventilateur radial
- Filtre à air lavable
- Grille d'air de pulsion orientable
- Réfrigérant R 32

Puissance frigorifique : 7'000 W
 Débit d'air : 960 / 1'200 m³/h
 Niveau sonore : 35 / 41 dB(A) à 1 m
 Tension : 230V/50Hz

Dimensions (L/P/H) : 230 / 1'280 / 680 mm
 Poids : 32 kg

p 1

A reporter

Fr.

Report

Fr.

3. Accessoires

- Conduites frigorifiques comprenant les tubes en cuivre, l'isolation thermique, les raccords et les fixations.
- Canal plastique pour protection des conduites
- Longueur simple course : 25 m
- Raccord et tube pour évacuation des condensats.
- Télécommande à câble pour réglage et pilotage complets des unités, avec affichage des fonctions principales.
- Supports pour montage au plafond de l'unité intérieure.
- Consoles murales Aspen 2Emme pour l'unité extérieure.
- Pompe de relevage des condensats Aspen Mini blanc deluxe
- Plaquettes indicatrices pour les appareils électriques

ens. 1

4. Charge de réfrigérant et d'huile

p 1

5. Vignette et livret d'entretien pour les installations contenant plus de 3kg de réfrigérant. Y compris pose et compléter le livret d'entretien.

p 1

TOTAL 245. C. 0. Climatiseur Split
Fr.

=====

245. C. 5. Transport et montage

Transport du matériel à pied d'œuvre y compris l'outillage et les échafaudages nécessaires pour des locaux jusqu'à 3m de hauteur. Mise en chantier, mise en place des appareils, montage des installations spécifiées ci-dessus par des monteurs qualifiés.

Interventions selon le planning annexé.

Montage des périphériques de régulation.

Il s'agit d'une réalisation Minergie-ECO. Le temps pour les interventions liées à ce genre de construction doit être pris en compte.

Toutes les mesures de sécurité doivent être mises en œuvre pour la mise en place des installations en toiture ou en hauteur.

Prestations administratives selon les conditions générales.
Fourniture des protections mobiles du sol et des parois.

Durée prévue pour le montage : jours
pour 1 équipe de deux hommes.

Frais de déplacements et de location d'engins de levage compris.

Hauteur locaux techniques 3.0 à 3.5 m

Hauteur locaux sous-sol 3.0 à 3.5 m

Montage sous atmosphère de protection gazeuse

Montage des conduites dans canal de protection

Raccordements des appareils

Tirage au vide,

Test et contrôle d'étanchéité des circuits frigorifiques

Mise en service, instruction de service, essais et réglages.

Contrôle de fonctionnement

Instructions à l'utilisateur

Protocole de mise en service

Mise en service de l'ensemble, participation à la mise en service du tableau électrique. Contrôle de toutes les fonctions de commande et des paramètres de régulation.

Réception, directives techniques, dossiers de révision selon les conditions d'exécution particulières jointes au présent cahier.

Fourniture des plans de révision (2D) en format dwg et pdf, tenus à jour durant la phase 52 et 53 par l'entrepreneur.

Déménagement de l'outillage et évacuation du matériel non utilisé.

L'évacuation des déchets, mis à part les gravats pierreux, est à effectuer par l'entreprise adjudicataire.

TOTAL 245. C. 5. Transport et montage

Fr.
=====

RECAPITULATION

245. C. REFROIDISSEMENT LOCAL TECHNIQUE TELEPHONE

- | | | |
|----|---|-----------------|
| 0. | Climatiseur Split | Fr. |
| 5. | Transport et montage | <u>Fr.</u> |
| | (..... jours de montage selon 245.A.5.) | |

TOTAL	245. C. REFROIDISSEMENT LOCAL TECHNIQUE TELEPHONE	Fr.
		=====

R E C A P I T U L A T I F

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE-FROID

240.	A.	DEMONTAGES ET PROVISIOIRE	Fr.
242.	A.	PRODUCTION DE CHALEUR BOIS	Fr.
242.	B.	PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE CHAUDIERE	Fr.
242.	C.	PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE RECUP. FROID	Fr.
242.	D.	PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE RECUP. FROID CUISINE	Fr.
243.	A.	DISTRIBUTION DE CHALEUR CAD EXTENSION	Fr.
243.	B.	DISTRIBUTION DE CHALEUR VENTILATION	Fr.
243.	C.	DISTRIBUTION DE CHALEUR RADIATEURS	Fr.
243.	D.	REFECTION CHAUFFAGE DE SOL EXTENSION	Fr.
245.	A.	PRODUCTION DE FROID CONFORT	Fr.
245.	B.	DISTRIBUTION DE FROID CONFORT	Fr.
245.	C.	PRODUCTION DE FROID LOCAL TECHNIQUE TELEPHONE	Fr.

TOTAL BRUT HT
(Montant à reporter en page de garde)

Fr.
=====

PLUS-VALUE ET MOINS VALUES

Le présent descriptif propose une série de matériel à respecter impérativement dans le calcul des prix. Toutefois, l'entrepreneur est libre de proposer d'autres marques pour autant que les performances et caractéristiques respectent le cahier des charges. Toutes les propositions sont à indiquer ci-dessous :

1.	Robinetterie	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
2.	Expansion	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
3.	Variateurs	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
4.	Circulateurs	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
5.	Radiateurs	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
6.	Ventilo-convecteurs	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
7.	Aérothermes	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
8.	Cuves	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
9.	.....	.....	.....	.....	.....
	Plus-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	Moins-value	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.