

E. 2 - ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE

Sous-épreuve .A 2 : Gestion quantitative des besoins et des moyens

Unité U21

Option B : Gestion et maintenance des systèmes énergétiques et climatiques**Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques****A1 (Domaine Froid et Climatisation) et A2 (Domaine Climatisation et Sanitaire)**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Documents remis au candidat :

			Temps conseillé
Question 1	Page 2/7	sur 12 Points	1 heure 15mn
Question 2	Page 5/7	sur 8 Points	0 heure 45 mn
Annexe 1	Page 4/7 et doc. A1 1/13 à A1 13/13		
Annexe 2	Page 7/7 et doc. A2 1/3 à A2 3/3		

Total sur 20
Points

Documents à rendre :

Question 1	Document réponse page 3/7 et copie anonymée
Question 2	Document réponse page 6/7 et copie anonymée

TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACES DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE ET AGRAFES DE MANIERE QUE LE CORRIGE SE FASSE SANS LES DEGRAFER.

E. 2 - ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE

Sous-épreuve .A 2 : Gestion quantitative des besoins et des moyens

Unité U21

Option B : Gestion et maintenance des systèmes énergétiques et climatiques

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation) et A2 (Domaine Climatisation et Sanitaire)

Question n° 1 _____ sur 12 points**Contexte :**

Au cours de la mise en service de l'installation, une anomalie est apparue dans le local des machines qui nécessite la modification du réseau « *tour de refroidissement ; climgaz.* » Vous êtes chargé de préparer l'intervention.

Vous disposez : (conditions ressources) annexe 1

- De la vue en plan de la chaufferie représentant le réseau existant A1 1/13
- Des coupes 1-1 et 2-2 de la chaufferie représentant le réseau modifié A1 2/13 et 3/13
- Du rapport de la dernière réunion de chantier A1 4/13
- Les caractéristiques dimensionnelles des tuyauteries A1 5/13
- Les caractéristiques dimensionnelles de la vanne à déplacer A1 6/13
- Un extrait de l'annuaire des prix A1 7/13 à 10/13
- Un extrait de catalogue sur des appareils de manutention A1 11/13 à 13/13

Vous devez : (travail demandé)

- a) Identifier la nature de la modification à apporter au réseau « *tour de refroidissement, climgaz* » à partir des plans et du rapport de visite et la décrire.
- b) Calculer le poids de chaque éléments à déplacer puis choisir le moyen de manutention le plus approprié et le justifier. Détailler les calculs.
- c) Evaluer le temps d'intervention pour réaliser la modification.

Réponse sur :

- copie anonymée

- copie anonymée

-Doc. page 3/7

Critères d'évaluation :

- a) *Le choix est rationnel, expliqué et justifié, la description est claire.*
- b) *le poids est calculé à + ou - 10 kg et le choix du moyen de manutention est pertinent et clairement justifié.*
- c) *Le temps est estimé sans calcul approfondi et le résultat est adapté à l'intervention Tolérance + ou - 1 heure.*

Notation**sur ..4****sur ..4****sur ..4****Compétences évaluées**

- C33 vérifier une faisabilité, évaluer une situation.
- C35 élaborer, choisir.

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S1 physique appliquée
- S5 entreprise
- S6 conception

THERMO-FRID S.A.

Evaluation du temps d'intervention

Affaire : Parc des expositions du pays de Cahors

Intervenant : le responsable de la préparation

Etabli le :

Destinataire : Martial B.

TRAVAUX D'ENTRETIEN, MAINTENANCE ET DEPANNAGE. MAIN D'ŒUVRE SEULE

N°	OUVRAGES	QUANTITE ⁽¹⁾	TEMPS UNITAIRE ⁽²⁾	TEMPS TOTAL	NOTES
1	<u>Chaudières et brûleurs</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dépose ▪ Pose 				
2	<u>Equipements</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dépose ▪ Pose 				
3	<u>Canalisations et calorifuge</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dépose ▪ Pose 				
4	<u>Robinetterie</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dépose ▪ Pose 				
5	<u>Opérations élémentaires sur tube fer noir et galvanisé :</u> <i>coupe, cintrage, filetage, joint, serrage des raccords, soudures</i>				

Durée de l'intervention estimée à :

1000h soit arrondi à :

heures

(1) U : unité, ML : mètre linéaire, M2 : mètre carré ; (2) unité de temps exprimée en 1/1000 h soit 1 h = 1000^{ième}

Consignes particulières pour le calcul de temps :

- Ne pas appliquer de supplément pour locaux encombrés.
- Appliquer un coefficient de 1,3 pour la dépose des canalisations et vannes du diamètre nominal compris entre 159 mm et 250 mm.
- Pour la pose de la canalisation DN 200 compter dans ce cas 0,500 h le mètre linéaire.

DOCUMENT REPONSE

E. 2 - ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE

Sous-épreuve A 2 : Gestion quantitative des besoins et des moyens

Unité U21

Option B : Gestion et maintenance des systèmes énergétiques et climatiques

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

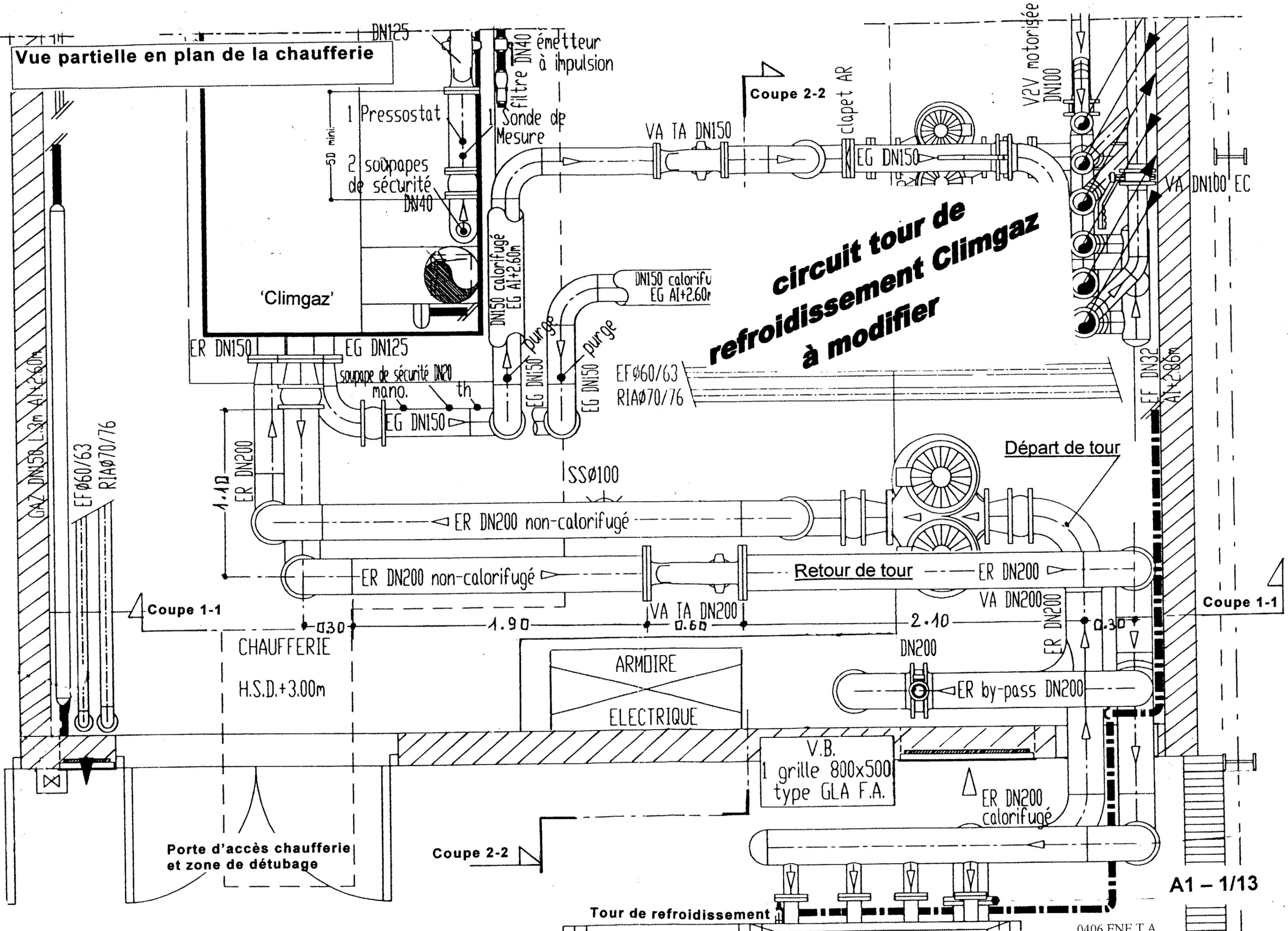
A1 (Domaine Froid et Climatisation) et A2 (Domaine Climatisation et Sanitaire)

ANNEXE 1

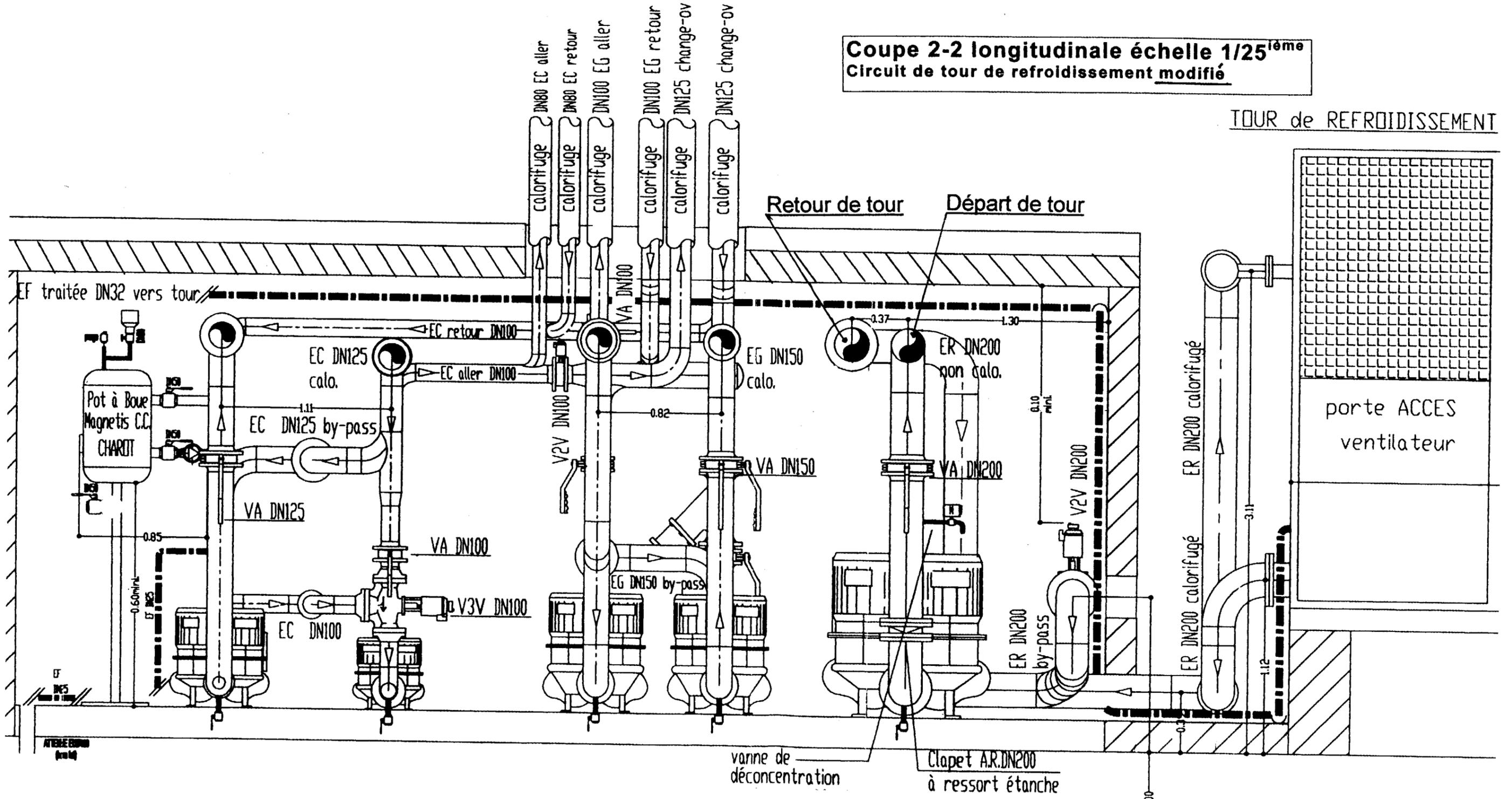
13 Documents

- | | |
|--|--------------------|
| ▪ Vue partielle en plan de la chaufferie | A1 – 1/13 |
| ▪ Coupe 1-1 de la chaufferie | A1 – 2/13 |
| ▪ Coupe 2-2 longitudinale de la chaufferie | A1 – 3/13 |
| ▪ Rapport de visite | A1 – 4/13 |
| ▪ Caractéristiques dimensionnelles des tuyauteries | A1 – 5/13 |
| ▪ Caractéristiques dimensionnelles des vannes de réglage | A1 – 6/13 |
| ▪ Extraits de l'annuaire des prix | A1 – 7/13 à 10/13 |
| ▪ Extraits de catalogue de manutention | A1 – 11/13 à 13/13 |

Vue partielle en plan de la chaufferie



Coupe 2-2 longitudinale échelle 1/25^{ème}
Circuit de tour de refroidissement modifié



TOUR de REFROIDISSEMENT

THERMO-FRID S.A.

RAPPORT DE VISITE

Affaire : Parc des expositions du Pays de Cahors

Intervenant : Martial B...

Etabli le : 21 juin

Destinataire : Le responsable du chantier

▪ **Objet :** compte rendu de la réunion de chantier du 20 juin.
Modification du réseau tour de refroidissement climgaz.

▪ **Descriptif :**

Le conducteur des travaux nous demande de déplacer la conduite retour de tour dans le local des machines.

En début de chantier l'armoire électrique devait reposer sur la dalle, mais l'organisme de contrôle a demandé qu'elle soit posée sur un socle identique à celui des pompes. Dans ce cas l'ouverture complète des portes de l'armoire n'est pas possible car elles viennent heurter la conduite de retour de tour.

Le croquis ci-dessous te décrit la modification à réaliser.

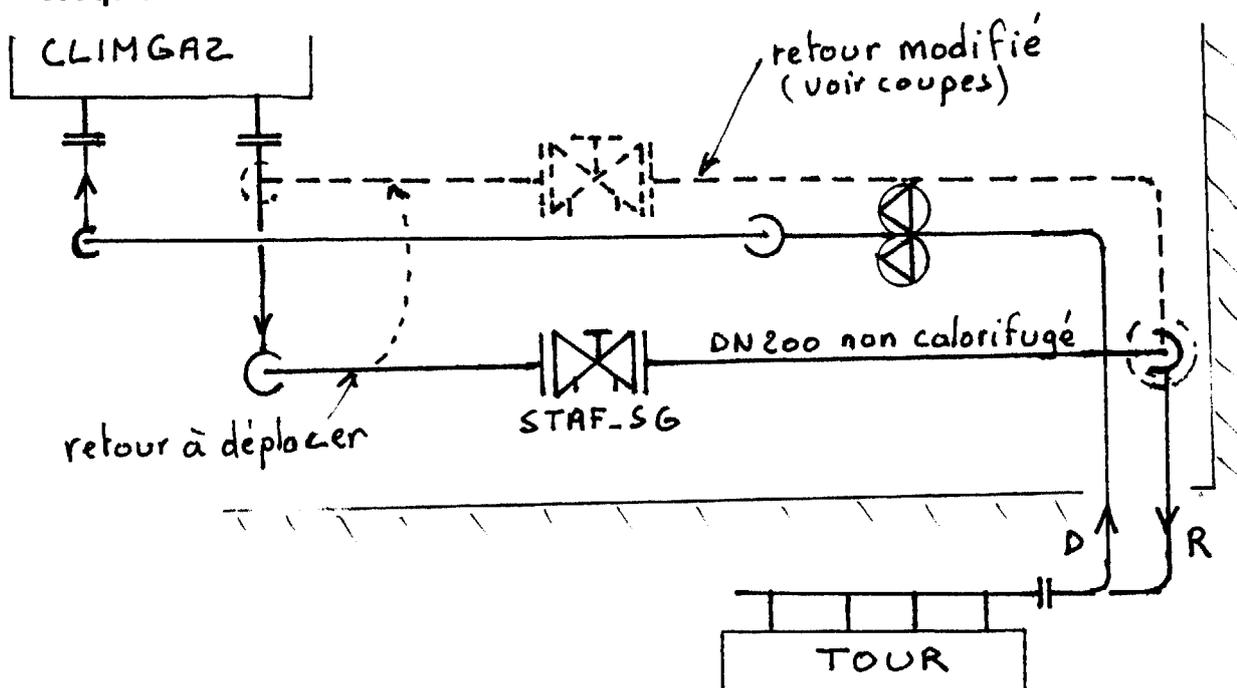
C'est urgent, je dois remettre le devis estimatif au conducteur des travaux pour qu'il établisse l'avenant avant le 24 juin.

▪ **Suite à donner :**

Prépare l'intervention sans attendre l'accord du CdeT ; donne moi le temps d'intervention, les besoins en matière d'œuvre et en matériel de levage pour que je puisse le louer.

Bien cordialement
Martial

▪ **Croquis :**



A1 - 4/13

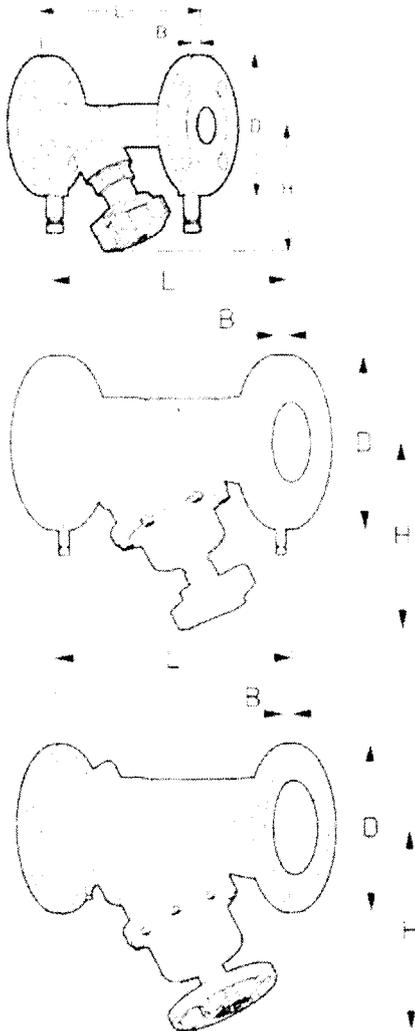
Dimensions, Diamètres extérieurs et poids des tubes pour différents types de tubes

DN	Ø en mm	Poids du tube vide kg/m	Tube plein d'eau kg/m
Tube acier			
	13,5	0,522	0,599
	16,0	0,632	0,753
	17,2	0,688	0,833
	20,0	0,890	1,091
15	21,3	0,962	1,197
	25,0	1,130	1,476
20	26,9	1,410	1,800
	30,0	1,770	2,253
	31,8	1,880	2,435
25	33,7	2,010	2,648
	38,0	2,290	3,135
32	42,4	2,570	3,656
	44,5	2,700	3,912
40	48,3	2,950	4,408
	51,0	3,120	4,767
	57,0	3,900	5,958
50	60,3	4,140	6,472
	63,5	4,360	6,974
	70,0	4,830	8,065
65	76,1	5,280	9,160
	82,5	6,310	10,856
80	88,9	6,810	12,153
	101,6	8,760	15,755
	108,0	9,330	17,306
100	114,3	9,900	18,904
	127,0	12,200	23,316
	133,0	12,800	25,066
125	139,7	13,500	27,116
	152,4	16,400	32,542
	159,0	17,100	34,763
	165,1	17,800	36,928
150	168,3	18,100	38,021
	177,8	21,300	43,403
	193,7	25,000	51,260
200	219,1	31,000	64,734
	244,5	37,100	79,315
	267,0	40,600	91,405
Tube PVC			
40	50	0,244	1,284
50	63	0,308	1,998
70	75	0,490	3,930
100	110	1,025	8,006
125	125	1,351	12,430
150	160	2,158	18,031

DN	Ø en mm	Poids du tube vide kg/m	Tube plein d'eau kg/m
Tube polyéthylène			
26	32	0,273	0,804
34	40	0,348	1,255
40	50	0,443	1,963
50	56	0,500	2,463
57	63	0,566	3,116
70	75	0,679	4,416
80	90	0,952	6,360
100	110	1,432	9,503
115	125	1,817	12,271
125	140	2,287	15,391
150	160	3,004	20,106
200	200	3,830	31,457
250	250	6,019	49,150
Tubes filetés galvanisé			
1/4"	13,5	0,680	0,741
3/8"	17,2	0,890	1,013
1/2"	21,3	1,270	1,471
3/4"	26,9	1,650	2,016
1"	33,7	2,550	3,131
1 1/4"	42,4	3,280	4,292
1 1/2"	48,3	3,770	5,142
2"	60,3	5,330	7,535
2 1/2"	76,1	6,800	10,516
3"	88,9	8,850	13,975
4"	114,3	12,600	21,304
5"	139,7	16,900	30,167
6"	165,1	20,100	39,057
Tube cuivre recuit			
	10	0,252	0,302
	12	0,308	0,387
	15	0,391	0,524
	18	0,475	0,676
	22	0,587	0,901
	28	1,110	1,601
	35	1,410	2,214
	42	1,700	2,894
	54	2,910	4,873
	64	3,470	6,296
	70	3,800	7,219
	74	4,030	7,877
	80	4,360	8,894
	104	5,700	13,550
	125	10,200	21,316
	131	10,700	22,966

CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES VANNES DE REGLAGE ET D'EQUILIBRAGE

STAF-SG
Ductile iron/Sphäroguß/
Fonte nodulaire



TA No TA Nr No TA	DN	*)	L	H	D	B	Kvs	Weight/kg Gewicht/kg Poids/kg
Threaded bonnet/Oberteil eingeschraubt/Tête vissée								
Measurement point on flange/Meßanschluß am Flansche/Prises de pression sur le brides PN 25", ISO 7005-2								
52 182-020	20	4	150	100	105	16	5.7	2.3
52 182-025	25	4	160	109	115	16	8.7	2.9
52 182-032	32	4	180	111	140	18	14.2	4.3
52 182-040	40	4	200	122	150	19	19.2	5.2
52 182-050	50	4	230	122	165	19	33	6.6
Bolted bonnet/Oberteil geflanscht/Tête boulonnée								
Measurement point on flange/Meßanschluß am Flansche/Prises de pression sur le brides PN 25, ISO 7005-2								
52 182-065	65-2	8	290	205	185	19	85	11
52 182-080	80	8	310	220	200	19	120	14
52 182-090	100	8	350	240	235	19	190	19.6
52 182-091	125	8	400	275	270	19	300	28.1
52 182-082	150	8	480	285	300	20	420	37.1
Bolted bonnet/Oberteil geflanscht/Tête boulonnée								
Measurement point in body/Meßanschluß am Gehäuse/Prises de pression sur le corps PN 16, ISO 7005-2								
52 181-093	200	12	600	430	360	21	765	76
52 181-094	250	12	730	420	425	23.5	1185	122
52 181-095	300	12	850	480	485	24.5	1450	163
PN 25, ISO 7005-2								
52 182-093	200	12	600	430	360	21	765	76
52 182-094	250	12	730	420	425	23.5	1185	122
52 182-095	300	16	850	480	485	24.6	1450	183

Extraits de l'annuel des prix Entretien – maintenance – dépannage

TRAVAUX D'ENTRETIEN, MAINTENANCE ET DÉPANNAGE - MAIN D'OEUVRE SEULE

CHAUFFAGE CENTRAL TRAVAUX EN CHAUFFERIE

OUVRAGES		MAIN D'OEUVRE SEULE				BLOC NOTES DESSINS
Code		U	Temps en 1/1000 H	Prix de Revient N.T	Prix de Facturation H.T en FRANCS	
828222	Tube Ø 64/ 70	ML	1,440	271,87	302,05	45,77
828224	Tube Ø 70/ 76	ML	1,650	311,52	348,10	52,34
828226	Tube Ø 94/102	ML	1,970	371,94	413,22	62,81
828228	Tube Ø 100/108	ML	2,230	421,03	467,76	70,87
TUBE ACIER GALVANISÉ						
828230	Tube Ø 15/21	ML	0,780	147,26	163,81	24,78
828232	Tube Ø 20/27	ML	0,780	147,26	163,81	24,78
828234	Tube Ø 26/34	ML	0,960	185,02	205,56	31,46
828236	Tube Ø 33/42	ML	0,960	185,02	205,56	31,46
828238	Tube Ø 40/49	ML	1,240	234,11	260,10	39,41
828240	Tube Ø 50/60	ML	1,340	252,99	281,07	42,59
828242	Tube Ø 66/76	ML	1,440	271,87	302,05	45,77
TUBE CUIVRE						
828250	Tube Ø 10 x 12	ML	0,016	3,02	3,36	0,51
828252	Tube Ø 12 x 14	ML	0,018	3,40	3,78	0,57
828254	Tube Ø 14 x 16	ML	0,018	3,40	3,78	0,57
828256	Tube Ø 16 x 18	ML	0,018	3,40	3,78	0,57
828258	Tube Ø 18 x 20	ML	0,022	4,15	4,61	0,70
828260	Tube Ø 20 x 22	ML	0,022	4,15	4,61	0,70
828262	Tube Ø 26 x 28	ML	0,029	5,47	6,06	0,92
828264	Tube Ø 30 x 32	ML	0,034	6,42	7,13	1,08
828266	Tube Ø 34 x 36	ML	0,034	6,42	7,13	1,08
LOCALS ENCOMBRÉS						
828268	Supplément pour la pose de canalisations dans les locaux encombrés	ML	0,050	9,44	10,49	1,63
ROBINETTERIE						
Dépose						
828270	Robinetterie à visser Ø ≤ 33 x 42	U	0,100	18,88	20,98	3,18
828272	Robinetterie à visser Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 60	U	0,150	28,32	31,46	4,77
828274	Robinetterie à brides Ø ≤ 50 mm	U	0,250	47,20	52,44	7,96
828276	Robinetterie à brides Ø > 50 mm ≤ 80 mm	U	0,300	56,64	62,93	9,63
828278	Robinetterie à brides Ø > 80 mm ≤ 100 mm	U	0,350	66,08	73,41	11,12
828280	Robinetterie à brides Ø > 100 ≤ 150 mm	U	0,400	75,52	83,90	12,71
828282	Vannes 3 voies Ø ≤ 33 x 42	U	0,500	94,40	104,88	15,89
828284	Vannes 3 voies Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 60	U	0,600	113,28	125,85	19,07
828286	Vannes 4 voies Ø ≤ 33 x 42	U	0,790	149,15	165,71	25,13
828288	Vannes 4 voies Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 60	U	0,850	160,48	178,29	27,07
Pose ou repose						
<i>Compris consommables pour les joints de flasse, pâtes etc.... Non compris boulons et joints pour les raccords à brides.</i>						
828290	Robinetterie à visser Ø ≤ 33 x 42	U	0,340	67,11	74,58	11,90
828292	Robinetterie à visser Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 60	U	0,530	102,98	114,41	17,30
828294	Robinetterie à brides Ø ≤ 50 mm	U	0,400	75,52	83,90	12,71
828296	Robinetterie à brides > 50 ≤ 80 mm	U	0,500	94,40	104,88	15,89
828298	Robinetterie à brides > 80 ≤ 100 mm	U	0,550	103,84	115,37	17,48
828300	Robinetterie à brides > 100 ≤ 150 mm	U	0,600	113,28	125,85	19,07
828302	Robinetterie à brides > 150 ≤ 200 mm	U	0,650	122,72	136,34	20,66
828304	Robinetterie à brides > 200 ≤ 300 mm	U	0,700	132,16	146,83	22,25
828306	Vannes 3 voies Ø ≤ 33 x 42	U	0,500	94,40	104,88	15,89
828308	Vannes 3 voies Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 60	U	0,600	113,28	125,85	19,07
828310	Vannes 4 voies Ø ≤ 33 x 42	U	0,790	149,15	165,71	25,13
828312	Vannes 4 voies Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 60	U	0,850	160,48	178,29	27,07

Extraits de l'annuel des prix Entretien – maintenance – dépannage

TRAVAUX D'ENTRETIEN, MAINTENANCE ET DÉPANNAGE - MAIN D'OEUVRE SEULE

CHAUFFAGE CENTRAL TRAVAUX EN CHAUFFERIE

Code	OUVRAGES	U	MAIN D'OEUVRE SEULE				BLOC NOTES DESSINS
			Temps en 1/1000 H	Prix de Ravtant H.T	Prix de Facturation H.T en FRANCS	Prix de Facturation H.T en EURO	
828128	Isolation de vase expansion ouvert 20 ou 30 litres	U	0,650	122,72	136,34	50,60	
828130	Vase 8 litres à membrane	U	1,630	309,20	343,52	52,05	
828132	Vase 12 litres à membrane	U	1,630	309,20	343,52	52,05	
828134	Vase 18 litres à membrane	U	1,690	358,29	398,06	57,51	
828136	Vase 25 litres à membrane	U	1,960	370,05	411,12	57,79	
DIVERS							
828138	Séparateur d'air 26 x 34	U	0,520	101,09	112,31	37,00	
828140	Séparateur d'air 33 x 42	U	0,520	101,09	112,31	37,00	
828141	Reprise de joint sur gaine de thermomètre ou hydromètre	U	0,365	70,37	78,18	24,85	
828142	Hydromètre avec robinet Ø 60 (0 - 10 m)	U	0,780	150,18	166,85	52,89	
828144	Hydromètre avec robinet Ø 80 (0 - 25 m)	U	0,780	150,18	166,85	52,89	
828146	Robinet d'arrêt 12 x 17 à 20 x 27	U	0,460	89,77	98,73	30,11	
828150	Clapet de retenue Ø 12 x 17 à 20 x 27	U	0,460	89,77	98,73	30,11	
828154	Thermomètre standard type alcool avec gaine	U	0,395	76,03	84,47	26,60	
828158	Thermomètre à cadran type horizontal cadran	U	0,395	76,03	84,47	26,60	
828159	Pose de doigt de gant non compris suggestion de vidange ou de gel	U	0,395	76,03	84,47	26,60	
828160	Bac de rétention flocul	U	0,130	24,55	27,27	8,73	
828162	Bac à sable 100 litres	U	0,650	122,72	136,34	43,86	
828164	Trappe de ramonage compris scelllement	U	0,330	62,30	69,22	21,49	
828166	Sirène	U	1,300	245,44	272,88	81,39	
828168	Extincteur	U	0,650	122,72	136,34	43,86	
828170	Etiquette en plastique (gaine pompier vanne police etc.)	U	0,330	62,30	69,22	21,49	
828172	Ruban adhésif sur canalisation	U	0,200	37,76	41,95	13,06	
CANALISATIONS ET CALORIFUGE							
Les travaux sont supposés être exécutés dans les locaux vides ou peu encombrés. Dans le cas contraire prendre en compte le supplément. Compte tenu qu'il s'agit d'ouvrages ponctuels exécutés en chaufferie, il n'y a pas lieu de prévoir pour tous les ouvrages le cas des locaux encombrés.							
Dépose							
CALORIFUGE							
828180	Canalisation Ø extérieur ≤ 50 mm	ML	0,200	37,76	41,95	13,06	
828182	Canalisation Ø extérieur > 50 ≤ 100 mm	ML	0,220	41,54	46,15	14,69	
828184	Supplément pour protection du calorifuge en tôle	ML	0,060	9,44	10,48	3,49	
828185	Supplément pour locaux encombrés	ML	0,060	9,44	10,48	3,49	
828186	Protection des robinetteries	U	0,200	37,76	41,95	13,06	
CANALISATIONS							
828190	Canalisation fer Ø ≤ 33 x 42	ML	0,050	9,44	10,48	3,49	
828192	Canalisation fer Ø > 33 x 42 ≤ 50 x 80	ML	0,060	11,33	12,50	4,01	
828194	Canalisation fer Ø > 50 x 60 ≤ 89 extérieur	ML	0,070	13,21	14,68	4,72	
828196	Canalisation fer Ø > 89 ≤ 159 extérieur	ML	0,080	15,10	16,78	5,43	
828198	Tube cuivre Ø ≤ 20 x 22	ML	0,020	3,78	4,20	1,34	
828200	Tube cuivre Ø > 20 x 22	ML	0,030	5,86	6,28	2,05	
828201	Supplément pour locaux encombrés	ML	0,008	1,51	1,68	0,55	
828202	Support seul à 1 scelllement	U	0,150	28,32	31,46	10,17	
828204	Support seul à 2 scelllements	U	0,250	47,20	52,44	16,65	
Pose							
TUBE ACIER NOIR							
828210	Tube Ø 15/ 21	ML	0,780	147,26	163,61	51,79	
828212	Tube Ø 20/ 27	ML	0,780	147,26	163,61	51,79	
828214	Tube Ø 26/ 34	ML	0,980	185,02	205,56	65,16	
828216	Tube Ø 33/ 42	ML	0,980	185,02	205,56	65,16	
828218	Tube Ø 40/ 49	ML	1,240	234,11	260,10	81,41	
828220	Tube Ø 50/ 60	ML	1,340	252,99	281,07	87,59	