

ANNEXE 1

09 Documents

PRESENTATION DE L'INSTALLATION

5. CONSISTANCE DES TRAVAUX

5.1 Rafraichissement

L'entrepreneur devra assurer la fourniture, le transport, le montage et le réglage de l'installation de climatisation.

5.1.1 Groupe de refroidissement à eau glacée.

Les refroidisseurs de liquide seront du type eau-eau et comprendront :

- un ou plusieurs compresseurs semi-hermétiques montés sur amortisseurs de vibration avec protection interne des enrroulements et réchauffage carter,
- un condenseur en cuivre isolé thermiquement pour l'évacuation des calories par un aéroréfrigérant,
- un évaporateur en cuivre isolé thermiquement
- un détendeur thermostatique
- un boîtier de commande comprenant les organes de régulation et de sécurité, les pressostats HP et BP, le thermostat antigel de l'évaporateur,
- un dispositif anti-court cycle des compresseurs,
- un contrôleur de débit d'eau,
- un thermostat limite haute de température de refoulement.

5.1.2 Aéroréfrigérant

Pour chaque refroidisseur il sera installé sur la terrasse un aéroréfrigérant qui sera raccordé au condenseur à eau du groupe refroidisseur de liquide.

5.1.2 Ventilateur-convecteur

Des ventilateur-convecteurs quatre tubes (batterie de refroidissement et de chauffage intégrée) seront utilisés pour les locaux à climatiser été et hiver. Pour les locaux rafraîchis uniquement toute l'année, des ventilateur-convecteurs 2 tubes (batterie de refroidissement) seront installés.

La température d'entrée et de sortie d'eau glacée est de 7/12°C.

5.2 Chauffage

L'entrepreneur devra assurer la fourniture, le transport, le montage et le réglage de l'installation de chauffage.

5.2.1 Chaudière/brûleur

Elle est de marque VIESSMANN type PAROMAT DUPLEX, puissance nominale 446 KW ou similaire.

Le corps de la chaudière sera isolé sur toute sa face (y compris face inférieure) par une épaisse couche de la laine de verre, montée sur support tissus de fibre de verre. Habillage en tôle acier, finition résine époxy.

Seront livrés avec la chaudière, un jeu de silentbloc, une brosse de nettoyage. La chaudière comprendra un brûleur gaz 2 allures de marque CUENOD ou OERTLI.

5.2.2. Radiateurs

Des radiateurs à eau chaude seront installés dans les locaux à chauffer uniquement. L'entrée d'eau chaude sur les radiateurs et les batteries chaudes des ventilateur-convecteurs étant de 50°C avec une température de sortie de l'eau à 40°C.

Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières

4. DONNEES TECHNIQUES DE BASE

4.1 Base de calcul « Hiver »

Pour une température extérieure de -5°C, l'installation de chauffage assurera les températures résultantes sèches intérieures suivantes (températures mesurées à 1m du sol et au centre du local) :

SOUS SOL :

-Magasin SES.....	19°C
-Chef SES.....	19°C
-Réfectoire SES.....	19°C
-Garage.....	19°C
-Sous station.....	non chauffée
-Transformateur.....	non chauffée
-Réchauffage des aiguilles.....	non chauffée

REZ CHAUSSEE :

-Réfectoire.....	19°C
-Sanitaires hommes + douches.....	23°C
-Maintenance.....	19°C
-Sanitaires femmes + douches.....	23°C
-Télécommunication.....	non chauffée
-Affichage.....	19°C

1^{er} ETAGE :

-Programmeurs.....	19°C
-Chef At.....	19°C
-Chef F.....	19°C
-Salle à relais.....	non chauffée
-Informatique Mat. Et T.....	19°C
-Onduleur.....	non chauffée
-Suivi des trains.....	non chauffée

2^{ème} ETAGE :

-Salle de conférences.....	19°C
-Programmation.....	19°C
-Chef Mt.....	19°C
-Chef Et.....	19°C
-Chef OC.TGV.....	19°C
-Poste L.....	19°C

4.2 Base de calcul « Eté »

Conditions extérieures : Température: + 35°C ; Humidité relative : 60%

Conditions intérieures :

SOUS SOL :

-Magasin SES.....	non traité
-Chef SES.....	non traité
-Réfectoire SES.....	non traité
-Garage.....	non traité
-Sous station.....	35°C (ventilation)
-Transformateur.....	35°C (ventilation)

-Réchauffage des aiguilles 35°C (ventilation)

REZ CHAUSSEE :

-Réfectoire..... non traité
 -Sanitaires hommes + douches..... non traité
 -Maintenance..... non traité
 -Sanitaires femmes + douches..... non traité
 -Télécommunication..... 35°C (ventilation)
 -Affichage..... non traité

1^{er} ETAGE :

-Programmeurs..... non traité
 -Chef At..... non traité
 -Chef F..... non traité
 -Salle à relais..... 29°C (Rafraîchissement)
 -Informatique Mat. Et T..... 24°C (Rafraîchissement)
 -Onduleur..... 30°C (Rafraîchissement)
 -Suivi des trains..... 29°C (Rafraîchissement)

2^{ème} ETAGE :

-Salle de conférences..... 23°C (Rafraîchissement)
 -Programmation..... non traité
 -Chef Mt..... non traité
 -Chef Et..... non traité
 -Chef OC.TGV..... non traité
 -Poste L..... 23°C (Rafraîchissement)

4.3 Bilan thermique estimé

DESIGNATION DES ZONES	BILAN THERMIQUE EN kW	
	Hiver	Eté
Magasin SES	5	0
Chef SES	6	0
Réfectoire SES	9	0
Garage	10	0
Sous station	0	0
Transformateur	0	0
Réchauffage des aiguilles	0	0
Réfectoire	10	0
Sanitaires hommes + douches	4	0
Maintenance	6	0
Sanitaires femmes + douches	4	0
Télécommunication	0	0
Affichage	8	0
Programmeurs	7	0
Chef At	5	0
Chef F	4	0
Salle à relais	0	40
Informatique Mat. Et T	3	10
Onduleur	0	3
Suivi des trains	0	15
Salle de conférences	8	15
Programmation	5	0
Chef Mt	6	0
Chef Et	8	0
Chef OC.TGV	6	0
Poste L	6	5

CLIMATISATION

1.1 GROUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACEE

Localisation : Terrasse

Marque : CARRIER

Type : 30 HZW 043, fonctionnant au 407C

Puissance frigorifique : 115 Kw

Poids (kg) en fonctionnement : 1075

Intensité de fonctionnement : 62 A

Compresseur : (x2) à pistons

Température entrée/sortie d'eau évaporateur : 12/7°C

Température entrée/sortie d'eau condenseur : 40/45°C

1.2 AEROREFRIGERANT

Localisation : Terrasse

Marque : CARRIER

Type : 09FCC 06-2-3

Température extérieure : + 33 °C

1.3 POMPE DE CIRCULATION

-Pompe évacuation des calories :

Localisation : Terrasse

Marque : SALMSON

Type : Pompe double JRL 406-15/0.75

Puissance : 0.75 Kw

Intensité : 1.91 A

Alimentation puissance : 400V/50Hz/ triphasé

-Pompe eau glacée:

Localisation : Terrasse

Marque : SALMSON

Type : Pompe double JRL 406-15/0.75

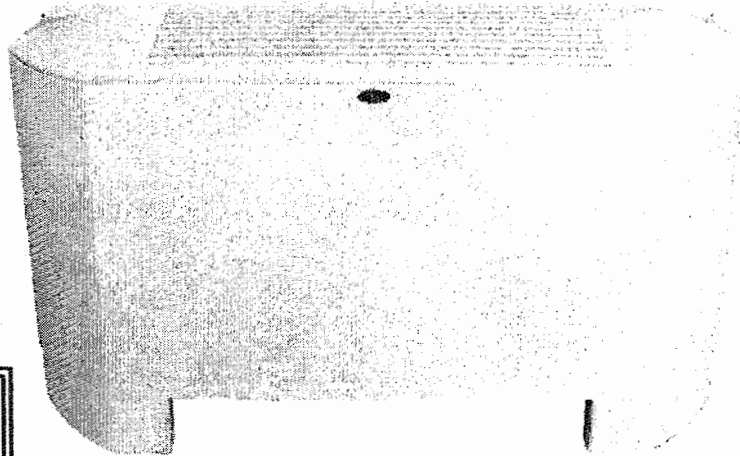
Puissance : 0.75Kw

Intensité : 1.91 A

Alimentation puissance : 400/50/3 V/Hz/Ph



Ventilo-convecteurs individuels



Quality Management System Approval



Certifié par le programme de certification EUROVENT. Les produits figurent dans l'Annuaire EUROVENT des produits certifiés.

42N

Puissance frigorifique nominale 1,4-7,3 kW

Puissance calorifique nominale 2,0-9,8 kW

Puissances frigorifiques, batterie à deux conduites (avec ventilateur à vitesse élevée)

Ventilateur centrifuge

EWT °C	ΔT K	EAT °C		42N 16		42N 25		42N 33		42N 43		42N 53		42N 63		42N 75	
		l.s.	h.s.	Total	Sensible	Total	Sensible	Total	Sensible	Total	Sensible	Total	Sensible	Total	Sensible	Total	Sensible
3	3	15	21	1,44	1,05	2,63	2,04	3,75	2,80	4,38	3,26	5,18	3,97	6,31	4,74	7,62	5,95
3	5	15	21	1,26	0,98	2,01	1,74	2,98	2,44	3,60	2,90	4,30	3,45	5,05	4,15	6,23	5,20
3	7	15	21	1,04	0,83	1,46	1,42	2,24	2,05	2,78	2,48	3,40	2,99	3,87	3,51	4,72	4,38
3	9	15	21	0,87	0,76	1,08	1,06	1,70	1,66	2,17	2,07	2,69	2,53	2,98	2,80	3,57	3,54
5	3	15	21	1,18	0,93	2,09	1,78	3,01	2,45	3,53	2,87	4,19	3,40	5,05	4,16	6,25	5,21
5	5	15	21	0,98	0,83	1,54	1,48	2,29	2,09	2,77	2,48	3,33	2,97	3,92	3,57	4,83	4,47
5	7	15	21	0,81	0,73	1,16	1,16	1,75	1,71	2,17	2,05	2,64	2,52	3,04	2,94	3,69	3,65
5	9	15	21	0,67	0,63	0,83	0,83	1,31	1,31	1,89	1,87	2,09	2,06	2,28	2,25	2,74	2,74
7	3	15	21	0,90	0,80	1,59	1,53	2,30	2,10	2,68	2,45	3,18	2,91	3,85	3,58	4,79	4,48
7	5	15	21	0,74	0,70	1,22	1,22	1,77	1,75	2,13	2,08	2,56	2,49	3,05	2,98	3,75	3,73
7	7	15	21	0,62	0,60	0,88	0,88	1,35	1,35	1,68	1,67	2,05	2,03	2,29	2,29	2,65	2,65
7	9	15	21	0,50	0,50	0,64	0,64	1,00	1,00	1,23	1,23	1,53	1,53	1,59	1,59	1,90	1,90
9	3	15	21	0,67	0,68	1,26	1,26	1,77	1,76	2,08	2,04	2,44	2,42	2,98	2,97	3,74	3,73
9	5	15	21	0,57	0,57	0,94	0,94	1,38	1,38	1,68	1,68	1,99	1,99	2,36	2,36	2,93	2,93
9	7	15	21	0,47	0,47	0,61	0,61	0,86	0,86	1,23	1,23	1,51	1,51	1,65	1,66	2,02	2,02
9	9	15	21	0,36	0,36	0,44	0,44	0,71	0,71	0,83	0,83	0,98	0,98	1,00	1,00	1,21	1,21
11	3	15	21	0,53	0,53	0,98	0,98	1,39	1,38	1,63	1,63	1,92	1,92	2,34	2,34	2,95	2,95
11	5	15	21	0,43	0,43	0,65	0,65	0,99	0,99	1,22	1,22	1,48	1,48	1,70	1,70	2,10	2,10
13	3	15	21	0,40	0,40	0,70	0,70	1,00	1,00	1,19	1,19	1,42	1,42	1,71	1,71	2,13	2,13
13	5	15	21	0,30	0,30	0,37	0,37	0,59	0,59	0,77	0,77	0,94	0,94	1,01	1,01	1,23	1,23
3	3	17	23	1,78	1,17	3,36	2,28	4,72	3,13	5,48	3,64	6,50	4,30	7,96	5,30	9,69	6,64
3	5	17	23	1,60	1,08	2,72	1,99	3,98	2,78	4,72	3,28	5,61	3,89	6,89	4,72	8,24	5,89
3	7	17	23	1,41	0,99	2,01	1,68	3,11	2,39	3,68	2,90	4,67	3,48	5,93	4,12	6,48	5,11
3	9	17	23	1,18	0,89	1,43	1,36	2,28	2,00	2,94	2,47	3,65	3,01	3,97	3,46	4,79	4,29
5	3	17	23	1,52	1,04	2,80	2,03	3,98	2,78	4,65	3,24	5,50	3,84	6,71	4,72	8,31	5,92
5	5	17	23	1,33	0,96	2,15	1,75	3,20	2,44	3,84	2,89	4,67	3,43	5,39	4,14	6,62	5,18
5	7	17	23	1,12	0,86	1,52	1,43	2,36	2,05	2,94	2,48	3,60	2,99	4,67	3,53	4,98	4,39
5	9	17	23	0,90	0,75	1,12	1,11	1,78	1,68	2,25	2,09	2,79	2,53	3,09	2,90	3,68	3,59
7	3	17	23	1,25	0,92	2,22	1,78	3,20	2,44	3,76	2,85	4,45	3,37	5,38	4,13	6,65	5,19
7	5	17	23	1,04	0,83	1,61	1,49	2,42	2,09	2,83	2,48	3,30	2,96	4,12	3,58	5,07	4,47
7	7	17	23	0,84	0,73	1,19	1,18	1,80	1,72	2,23	2,09	2,72	2,51	3,13	2,95	3,79	3,60
7	9	17	23	0,69	0,63	0,85	0,85	1,34	1,33	1,73	1,68	2,12	2,06	2,33	2,31	2,61	2,61
9	3	17	23	0,96	0,80	1,68	1,52	2,41	2,09	2,82	2,44	3,34	2,89	4,04	3,54	5,09	4,46
9	5	17	23	0,77	0,69	1,24	1,23	1,61	1,75	2,18	2,08	2,83	2,48	3,12	2,98	3,63	3,75
9	7	17	23	0,68	0,60	0,90	0,90	1,37	1,37	1,71	1,68	2,08	2,09	2,37	2,38	2,90	2,90
9	9	17	23	0,51	0,50	0,64	0,64	1,00	1,00	1,25	1,25	1,55	1,55	1,83	1,83	1,97	1,97
11	3	17	23	0,69	0,68	1,26	1,28	1,78	1,76	2,09	2,04	2,47	2,41	3,03	2,96	3,78	3,73
11	5	17	23	0,57	0,57	0,95	0,95	1,39	1,39	1,68	1,67	2,01	2,00	2,28	2,28	2,96	2,96
11	7	17	23	0,47	0,47	0,62	0,62	0,98	0,98	1,25	1,25	1,53	1,53	1,70	1,70	2,07	2,07
11	9	17	23	0,36	0,36	0,44	0,44	0,71	0,71	0,83	0,83	1,00	1,00	1,00	1,00	1,21	1,21
13	3	17	23	0,53	0,53	0,99	0,99	1,39	1,39	1,63	1,63	1,92	1,92	2,35	2,35	2,95	2,95
13	5	17	23	0,43	0,43	0,67	0,67	1,00	1,00	1,23	1,23	1,49	1,49	1,72	1,72	2,13	2,13
13	7	17	23	0,33	0,33	0,41	0,41	0,65	0,65	0,78	0,78	0,98	0,98	1,09	0,99	1,18	1,18
13	9	17	23	0,21	0,21	0,24	0,24	0,39	0,39	0,48	0,48	0,62	0,62	0,62	0,62	0,84	0,84
3	3	19	25	2,15	1,28	4,13	2,51	5,77	3,45	6,88	4,00	7,90	4,73	9,72	5,84	12,10	7,31
3	5	19	25	1,97	1,19	3,48	2,23	5,01	3,11	5,90	3,64	7,00	4,32	8,44	5,26	10,43	6,58
3	7	19	25	1,78	1,11	2,81	1,94	4,20	2,76	5,09	3,29	6,08	3,92	7,13	4,69	8,73	5,84
3	9	19	25	1,57	1,02	2,01	1,62	3,23	2,35	4,13	2,89	5,05	3,50	5,59	4,06	6,72	5,01
5	3	19	25	1,89	1,16	3,57	2,26	5,02	3,11	5,84	3,61	6,90	4,27	8,46	5,26	10,51	6,60
5	5	19	25	1,70	1,07	2,91	1,99	4,24	2,77	5,02	3,28	5,97	3,87	7,14	4,69	8,79	5,88
5	7	19	25	1,50	0,99	2,18	1,89	3,35	2,40	4,16	2,90	4,98	3,48	5,74	4,12	6,89	5,12
5	9	19	25	1,28	0,89	1,51	1,38	2,44	2,02	3,14	2,48	3,89	3,01	4,23	3,48	5,08	4,30
7	3	19	25	1,61	1,03	2,89	2,02	4,24	2,77	4,94	3,22	5,85	3,81	7,13	4,88	8,84	6,88
7	5	19	25	1,41	0,95	2,31	1,74	3,42	2,43	4,09	2,87	4,87	3,41	5,75	4,12	7,05	5,15
7	7	19	25	1,19	0,86	1,61	1,44	2,62	2,06	3,14	2,48	3,83	2,99	4,33	3,53	5,25	4,40
7	9	19	25	0,94	0,75	1,16	1,14	1,82	1,69	2,34	2,09	2,96	2,53	3,21	2,91	3,84	3,63
9	3	19	25	1,32	0,91	2,37	1,77	3,41	2,42	4,00	2,83	4,73	3,35	5,73	4,11	7,08	5,16
9	5	19	25	1,11	0,83	1,71	1,49	2,56	2,09	3,11	2,48	3,70	2,94	4,35	3,55	5,55	4,45
9	7	19	25	0,88	0,72	1,22	1,19	1,68	1,73	2,31	2,09	2,82	2,51	3,23	2,85	3,82	3,70
9	9	19	25	0,71	0,62	0,87	0,87	1,37	1,35	1,77	1,70	2,17	2,06	2,40	2,34	2,86	2,87
11	3	19	25	1,02	0,79	1,74	1,52	2,55	2,08	2,89	2,43	3,55	2,89	4,26	3,52	5,27	4,44
11	5	19	25	0,80	0,69	1,27	1,24	1,87	1,76	2,25	2,08	2,71	2,47	3,22	2,98	3,84	3,75
11	7	19	25	0,65	0,60	0,92	0,92	1,40	1,39	1,74	1,69	2,11	2,04	2,42	2,38	2,95	2,94
11	9	19	25	0,52	0,50	0,64	0,64	1,00	1,00	1,28	1,27	1,58	1,57	1,87	1,87	2,03	2,03
13	3	19	25	0,71	0,68	1,28	1,26	1,83	1,75	2,19	2,03	2,53	2,40	3,09	2,95	3,83	3,73
13	5	19	25	0,58	0,57	0,88	0,88	1,40	1,40	1,69	1,67	2,03	2,00	2,40	2,39	2,98	2,98
13	7	19	25	0,47	0,47	0,64	0,64	1,00	1,00	1,27	1,27	1,54	1,54	1,73	1,73	2,11	2,11
13	9	19	25	0,38	0,38	0,44	0,44	0,71	0,71	0,83	0,83	1,01	1,01	1,01	1,01	1,22	1,22

SWT °C	ΔT K	BAT °C		42M 16		42M 25		42M 33		42M 43		42M 60		42M 66		42M 75	
		b.a.	b.s.	Total	Specific	Total	Specific	Total	Specific	Total	Specific	Total	Specific	Total	Specific	Total	Specific
3	3	19	27	2,14	1,42	4,11	2,01	5,74	3,63	6,86	4,44	7,87	5,26	9,68	6,49	12,05	8,15
3	5	19	27	1,98	1,33	3,48	2,82	4,99	3,49	5,88	4,08	6,97	4,85	8,40	5,91	10,38	7,41
3	7	19	27	1,77	1,25	2,89	2,34	4,19	3,14	5,07	3,74	6,05	4,45	7,09	5,35	8,70	6,69
3	9	19	27	1,58	1,16	2,12	1,93	3,32	2,75	4,13	3,33	5,05	4,02	5,71	4,73	6,93	5,89
5	3	19	27	1,88	1,29	3,55	2,55	5,09	3,49	5,91	4,05	6,97	4,90	8,42	5,92	10,47	7,44
5	5	19	27	1,89	1,21	2,90	2,28	4,22	3,15	5,09	3,70	5,94	4,39	7,10	5,33	8,74	6,70
5	7	19	27	1,49	1,13	2,25	1,89	3,41	2,90	4,15	3,34	4,97	3,98	5,79	4,78	7,12	5,99
5	9	19	27	1,25	1,02	1,74	1,69	2,67	2,43	3,33	2,95	4,97	3,54	4,63	4,17	5,65	5,21
7	3	19	27	1,91	1,17	2,97	2,31	4,22	3,15	4,92	3,67	5,82	4,34	7,10	5,34	8,80	6,72
7	5	19	27	1,44	1,12	2,43	2,04	3,53	2,82	4,17	3,91	5,04	3,94	5,87	4,68	7,28	6,14
7	7	19	27	1,18	0,99	1,81	1,74	2,71	2,47	3,30	2,94	3,98	3,62	4,63	4,21	5,72	5,29
7	9	19	27	1,01	0,89	1,44	1,44	2,18	2,11	2,69	2,56	3,28	3,08	3,78	3,62	4,58	4,51
9	3	19	27	1,32	1,05	2,37	2,08	3,40	2,89	3,97	3,27	4,70	3,67	5,89	4,78	7,07	5,89
9	5	19	27	1,10	0,96	1,85	1,79	2,72	2,49	3,22	2,92	3,82	3,45	4,68	4,20	5,69	5,31
9	7	19	27	0,94	0,88	1,49	1,49	2,19	2,14	2,65	2,55	3,19	3,04	3,77	3,64	4,63	4,57
9	9	19	27	0,81	0,77	1,17	1,17	1,77	1,77	2,20	2,16	2,67	2,61	3,05	3,03	3,75	3,75
11	3	19	27	1,91	0,99	1,85	1,80	2,65	2,47	3,08	2,80	3,94	3,38	4,44	4,16	5,55	5,29
11	5	19	27	0,87	0,83	1,53	1,53	2,19	2,15	2,58	2,52	3,07	2,39	3,72	3,64	4,82	4,68
11	7	19	27	0,75	0,74	1,22	1,22	1,79	1,79	2,17	2,15	2,60	2,57	3,06	3,05	3,89	3,89
11	9	19	27	0,64	0,64	0,89	0,89	1,39	1,39	1,75	1,75	2,12	2,12	2,40	2,40	2,93	2,93
13	3	19	27	0,79	0,78	1,54	1,54	2,13	2,13	2,47	2,46	2,92	2,90	3,59	3,58	4,52	4,52
13	5	19	27	0,70	0,70	1,25	1,25	1,79	1,79	2,11	2,11	2,51	2,51	3,04	3,04	3,81	3,81
13	7	19	27	0,60	0,60	0,94	0,94	1,41	1,41	1,72	1,72	2,07	2,07	2,41	2,41	2,99	2,99
13	9	19	27	0,50	0,50	0,64	0,64	1,01	1,01	1,30	1,30	1,60	1,60	1,71	1,71	2,09	2,09
3	3	21	29	2,53	1,52	4,94	3,04	6,85	4,14	7,92	4,80	9,39	5,67	11,55	7,01	14,40	8,80
3	5	21	29	2,35	1,44	4,27	2,75	6,09	3,80	7,14	4,44	8,48	5,28	10,28	6,44	12,71	8,06
3	7	21	29	2,18	1,36	3,82	2,46	5,32	3,47	6,33	4,10	7,83	4,87	9,85	6,89	10,99	7,34
3	9	21	29	1,98	1,27	2,95	2,16	4,40	3,10	5,46	3,74	6,96	4,47	7,84	5,81	9,17	6,80
5	3	21	29	2,27	1,40	4,38	2,79	6,11	3,90	7,08	4,41	8,38	5,21	10,29	6,44	12,81	8,09
5	5	21	29	2,08	1,32	3,79	2,51	5,35	3,47	6,26	4,06	7,42	4,81	9,06	5,88	11,07	7,35
5	7	21	29	1,88	1,24	3,02	2,25	4,51	3,14	5,41	3,72	6,45	4,42	7,99	5,33	9,28	6,65
5	9	21	29	1,68	1,15	2,27	1,94	3,56	2,76	4,48	3,34	5,40	4,01	6,12	4,74	7,44	5,90
7	3	21	29	2,00	1,28	3,79	2,55	5,39	3,47	6,19	4,03	7,30	4,78	8,87	5,87	11,14	7,38
7	5	21	29	1,80	1,20	3,10	2,37	4,51	3,14	5,33	3,69	6,39	4,38	7,88	5,32	9,33	6,67
7	7	21	29	1,58	1,12	2,40	2,00	3,65	2,80	4,44	3,33	5,30	3,97	6,18	4,78	7,57	5,98
7	9	21	29	1,33	1,02	1,91	1,70	2,81	2,44	3,51	2,94	4,29	3,64	4,83	4,17	5,80	5,22
9	3	21	29	1,71	1,16	3,17	2,30	4,50	3,13	5,24	3,84	6,19	4,31	7,95	5,31	9,37	6,87
9	5	21	29	1,50	1,08	2,47	2,03	3,68	2,80	4,34	3,29	5,16	3,91	6,11	4,75	7,54	5,98
9	7	21	29	1,28	0,99	1,88	1,75	2,85	2,48	3,47	2,89	4,18	3,51	4,85	4,20	5,88	5,29
9	9	21	29	1,05	0,89	1,48	1,48	2,24	2,12	2,78	2,59	3,39	3,07	3,99	3,62	4,71	4,34
11	3	21	29	1,49	1,04	2,92	2,05	3,92	2,79	4,24	3,25	5,01	3,85	6,07	4,73	7,80	5,98
11	5	21	29	1,17	0,98	1,83	1,79	2,85	2,48	3,37	2,80	4,00	3,44	4,78	4,18	5,91	5,27
11	7	21	29	0,98	0,85	1,52	1,50	2,24	2,14	2,72	2,56	3,29	3,04	3,89	3,64	4,74	4,59
11	9	21	29	0,83	0,76	1,19	1,19	1,60	1,78	2,24	2,17	2,70	2,61	3,11	3,06	3,89	3,78
13	3	21	29	1,07	0,82	1,92	1,89	2,78	2,45	3,21	2,85	3,79	3,57	4,89	4,15	5,75	5,24
13	5	21	29	0,89	0,82	1,55	1,54	2,22	2,16	2,63	2,52	3,12	2,98	3,79	3,63	4,69	4,69
13	7	21	29	0,78	0,73	1,23	1,23	1,81	1,80	2,19	2,15	2,62	2,57	3,09	3,07	3,89	3,83
13	9	21	29	0,65	0,64	0,92	0,92	1,41	1,41	1,77	1,76	2,14	2,13	2,43	2,43	2,99	2,98
3	3	23	31	2,95	1,88	6,22	3,26	8,04	4,45	9,28	5,14	10,98	6,07	13,28	7,52	16,91	9,43
3	5	23	31	2,77	1,85	5,14	2,97	7,27	4,11	8,49	4,70	10,04	5,67	12,25	6,95	15,29	8,69
3	7	23	31	2,58	1,47	4,47	2,70	6,49	3,78	7,67	4,44	9,11	5,27	10,92	6,40	13,46	7,97
3	9	23	31	2,38	1,38	3,78	2,43	5,88	3,44	6,83	4,10	8,14	4,89	9,55	5,85	11,58	7,27
5	3	23	31	2,69	1,51	5,26	3,02	7,29	4,11	8,43	4,78	9,95	5,62	12,39	6,98	15,32	8,73
5	5	23	31	2,50	1,43	4,58	2,73	6,50	3,78	7,60	4,41	9,09	5,22	10,94	6,39	13,55	8,00
5	7	23	31	2,30	1,36	3,87	2,47	5,69	3,45	6,76	4,07	8,03	4,83	9,56	5,65	11,73	7,29
5	9	23	31	2,09	1,26	3,12	2,20	4,77	3,11	5,86	3,73	7,00	4,44	8,11	5,30	9,88	6,80
7	3	23	31	2,41	1,39	4,67	2,77	6,51	3,78	7,53	4,38	8,89	5,17	10,98	6,39	13,94	8,03
7	5	23	31	2,21	1,31	3,95	2,80	5,88	3,45	6,87	4,03	7,90	4,78	9,88	5,84	11,81	7,31
7	7	23	31	2,00	1,23	3,25	2,24	4,83	3,12	5,78	3,70	6,88	4,99	8,11	5,30	9,93	6,62
7	9	23	31	1,77	1,14	2,45	1,95	3,86	2,76	4,80	3,34	5,78	3,99	6,96	4,73	8,01	5,91
9	3	23	31	2,12	1,27	4,04	2,59	5,99	3,44	6,99	3,99	7,77	4,72	9,85	5,83	11,86	7,32
9	5	23	31	1,91	1,19	3,31	2,28	4,82	3,12	5,89	3,66	6,74	4,33	8,09	5,28	9,98	6,62
9	7	23	31	1,69	1,11	2,58	2,00	3,98	2,79	4,74	3,31	5,68	3,94	6,57	4,74	8,04	5,93
9	9	23	31	1,43	1,02	1,89	1,71	2,98	2,44	3,73	2,94	4,68	3,63	5,11	4,17	6,21	5,21
11	3	23	31	1,82	1,15	3,38	2,23	4,89	3,11	5,58	3,81	6,59	4,27	8,08	5,27	9,99	6,62
11	5	23	31	1,59	1,07	2,63	2,02	3,90	2,78	4,84	3,29	5,51	3,69	6,83	4,72	8,01	5,92
11	7	23	31	1,34	0,99	1,97	1,78	3,02	2,48	3,68	2,99	4,41	3,49	5,11	4,10	6,28	5,28
11	9	23	31	1,10	0,88	1,51	1,47	2,21	2,12	2,89	2,56	3,51	3,07	4,02	3,62	4,68	4,25
13	3	23	31	1,49	1,04	2,89	2,04	3,86	2,77	4,82	3,23	5,34	3,82	6,49	4,70	8,00	5,93
13	5	23	31	1,25	0,96	2,01	1,78	3,09	2,48	3,55	2,88	4,22	3,43	5,01	4,16	6,18	5,24
13	7	23	31	1,01	0,85	1,55	1,51	2,31	2,14	2,81	2,54	3,39	3,03	3,99	3,63	4,89	4,59
13	9	23	31	0,85	0,75	1,21	1,21	1,83	1,80	2,29	2,17	2,75	2,61	3,19	3,07	3,88	3,83

EWT °C	ΔT K	EAT °C		42N 16		42N 25		42N 33		42N 43		42N 50		42N 60		42N 75	
		b.h.	b.s.	Total	Condites	Total	Condites	Total	Condites	Total	Condites	Total	Condites	Total	Condites	Total	Condites
3	3	25	32	3,40	1,08	6,78	3,33	9,38	4,88	10,78	5,28	12,70	6,21	15,74	7,70	18,65	8,83
3	5	25	32	3,22	1,58	6,09	3,04	8,56	4,22	9,96	4,91	11,77	5,80	14,41	7,13	17,99	8,89
3	7	25	32	3,04	1,80	5,40	2,77	7,78	3,89	9,13	4,67	10,82	5,41	13,09	6,57	16,13	8,17
3	9	25	32	2,84	1,82	4,71	2,51	6,94	3,57	8,27	4,23	9,84	5,09	11,67	6,03	14,32	7,48
5	3	25	32	3,14	1,55	6,21	3,09	8,58	4,23	9,90	4,88	11,68	5,76	14,47	7,14	18,04	8,84
5	5	25	32	2,95	1,47	5,50	2,80	7,78	3,89	9,08	4,63	10,72	5,38	13,10	6,80	16,24	8,21
5	7	25	32	2,75	1,59	4,80	2,54	6,95	3,57	8,20	4,20	9,79	4,97	11,89	6,03	14,41	7,60
5	9	25	32	2,54	1,30	4,08	2,29	6,09	3,25	7,31	3,86	8,70	4,59	10,23	5,60	12,62	6,82
7	3	25	32	2,80	1,43	5,62	2,85	7,79	3,89	9,00	4,80	10,91	6,31	13,13	6,83	16,34	8,24
7	5	25	32	2,66	1,25	4,89	2,57	6,96	3,56	8,19	4,16	9,81	4,92	11,70	6,03	14,48	7,52
7	7	25	32	2,45	1,27	4,16	2,31	6,09	3,24	7,23	3,82	8,58	4,64	10,24	5,49	12,58	6,83
7	9	25	32	2,23	1,19	3,41	2,08	6,18	2,92	6,28	3,49	7,50	4,15	8,71	4,86	10,61	6,15
9	3	25	32	2,57	1,31	4,89	2,60	6,98	3,58	8,04	4,12	9,49	4,87	11,71	6,02	14,65	7,54
9	5	25	32	2,38	1,23	4,24	2,34	6,09	3,24	7,13	3,78	8,44	4,48	10,22	5,48	12,62	6,84
9	7	25	32	2,14	1,15	3,48	2,08	5,18	2,92	6,19	3,45	7,38	4,10	8,69	4,84	10,84	6,16
9	9	25	32	1,89	1,07	2,85	1,81	4,16	2,58	5,19	3,12	6,21	3,71	7,08	4,41	8,68	5,47
11	3	25	32	2,26	1,19	4,32	2,36	6,07	3,23	7,03	3,74	8,30	4,42	10,21	5,48	12,68	6,85
11	5	25	32	2,04	1,11	3,55	2,10	5,18	2,91	6,08	3,41	7,20	4,04	8,68	4,82	10,88	6,16
11	7	25	32	1,80	1,03	2,78	1,85	4,21	2,59	5,08	3,08	6,06	3,68	7,05	4,39	8,69	5,48
11	9	25	32	1,53	0,94	1,93	1,57	3,12	2,23	3,97	2,72	4,80	3,25	5,98	3,84	6,48	4,78
13	3	25	32	1,94	1,08	3,62	2,12	5,14	2,90	5,96	3,37	7,04	3,98	8,82	4,80	10,87	6,16
13	5	25	32	1,70	1,00	2,83	1,87	4,18	2,58	4,97	3,03	5,89	3,60	7,00	4,37	8,58	5,48
13	7	25	32	1,43	0,91	2,04	1,61	3,18	2,30	3,91	2,70	4,68	3,21	5,34	3,84	6,52	4,81
13	9	25	32	1,12	0,80	1,43	1,33	2,25	1,91	2,87	2,32	3,53	2,79	3,90	3,27	4,73	4,10

EWT - Température d'entrée d'eau
ΔT - Augmentation de température de l'eau
EAT - Température d'entrée d'air
b.h. - haute humidité
b.s. - basse sec

Conditions Eurovent

Pour obtenir les puissances frigorifiques des batteries à quatre conduites, multiplier les puissances par le coefficient de correction obtenu à partir du tableau ci-dessus pour les batteries à deux conduites.

42N Ventilateur tangentiel - 4 conduites

Taille	Facteur de correction
16	1,06
25	1,00
33	0,83
43	1,00
50	0,95

42N Ventilateur centrifuge - 4 conduites

Taille	Facteur de correction
16	1,07
25	1,12
33	0,88
43	1,00
50	0,94
60	0,87
75	0,82

Facteurs de correction

Moteurs de ventilateur tangentiel

42N	Vitesse du ventilateur	Puissance frigorifique totale	Puissance frigorifique condite
16	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,94	0,80
	Basse	0,84	0,67
25	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,83	0,79
	Basse	0,65	0,60
33	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,84	0,82
	Basse	0,51	0,48
43	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,85	0,81
	Basse	0,64	0,57
50	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,88	0,83
	Basse	0,62	0,68

Moteurs de ventilateur centrifuge

42N	Vitesse du ventilateur	Puissance frigorifique totale	Puissance frigorifique condite
16	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,88	0,86
	Basse	0,77	0,71
25	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,71	0,68
	Basse	0,60	0,57
33	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,84	0,81
	Basse	0,66	0,54
43	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,87	0,85
	Basse	0,84	0,81
50	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,89	0,87
	Basse	0,66	0,81
60	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,87	0,83
	Basse	0,61	0,57
75	Haute	1,00	1,00
	Moyenne	0,79	0,77
	Basse	0,63	0,58

ANNEXE 2

2 Documents

Extrait du cahier des charges

CLIMATISATION

1.1 GROUPES DE PRODUCTION D'EAU GLACEE N°1 ET N°2

Localisation : Terrasse

Marque : CARRIER

Type : 30 HZW 043, fonctionnant au 407C

Puissance frigorifique : 115 Kw

Poids (kg) en fonctionnement : 1075

Intensité de fonctionnement : 62 A

Compresseur : (x2) à pistons

Température entrée/sortie d'eau évaporateur : 12/7°C

Température entrée/sortie d'eau condenseur : 40/45°C

Régime de fonctionnement : - Température de condensation $t_k = +50^\circ\text{C}$

- Température d'évaporation $t_o = +2^\circ\text{C}$

1.2 AEROREFRIGERANT

Localisation : Terrasse

Marque : CARRIER

Type : 09FCC 06-2-3

Température sèche extérieure : + 33 °C

1.3 POMPE DE CIRCULATION

-Pompes d'évacuation des calories N°1 et N°2

Localisation : Terrasse

Marque : SALMSON

Type : Pompe double JRL

Puissance : 0.75 Kw

Intensité : 1.91 A

Alimentation puissance : 400V/50Hz/Triphasé

-Pompes eau glacée N°3 et N°4 :

Localisation : Terrasse

Marque : SALMSON

Type : Pompe double JRL

Puissance : 0.75Kw

Intensité : 1.91 A

Alimentation puissance : 400V/50Hz/Triphasé

FICHE RELEVES DU GROUPE D'EAU GLACEE N°2

Extrait du carnet de suivi : SNCF TGV NORD		
Date de passage		
GRANDEURS MESURES	12/03/03	12/06/03
Température d'évaporation	+ 2 °C	- 2 °C
Température de condensation	+ 50°C	+ 35 °C
Surchauffe	+ 7 °C	+24 °C
Sous refroidissement	+ 5°C	0°C
Température du carter	Tiède	Chaud
Voyant de liquide	Pas de bulle	Bulle
Température d'entrée d'eau sur l'évaporateur	+ 11,9°C	+14°C
Température de sortie d'eau sur l'évaporateur	+6,9°C	+12°C
Pression manométrique d'aspiration : Hma de la pompe eau glacée	0,8 bar	0,8 bar
Pression manométrique de refoulement : Hmr de la pompe eau glacée	1,32 bar	1,32 bar

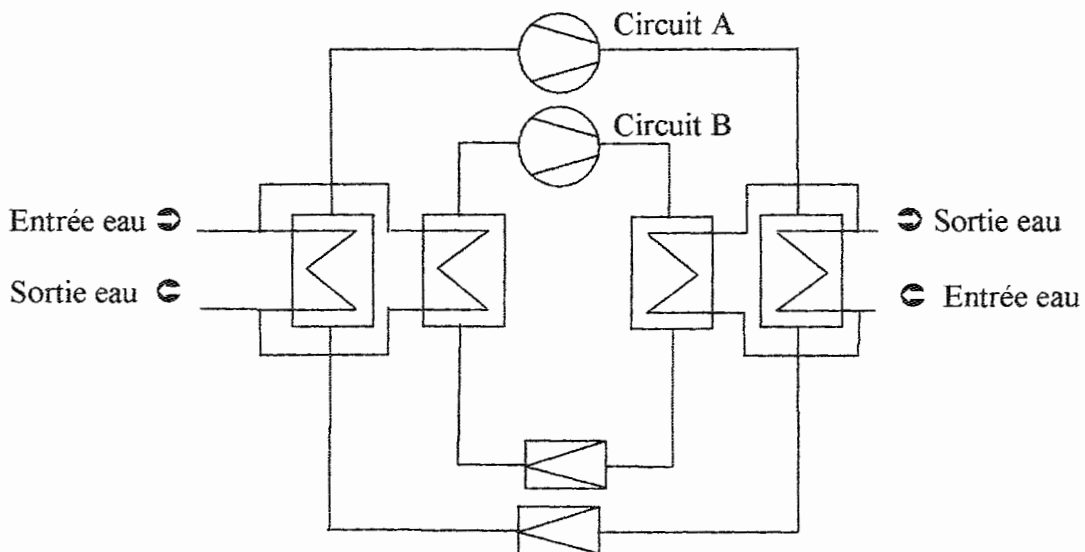
ANNEXE 3

4 Documents

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU GROUPE A EAU GLACEE 30 HZW

	U	043	052	085	091	101	111	121	141	161	195	225	250	280	
Puissance frigorifique nette	kW														
Unité standard 30HZW		134	153	199	230	270	300	316	371	415	533	626	719	783	
30HZV sans condenseur		126	144	194	216	260	278	297	352	388	500	588	677	735	
Charge totale en fluide R407C	kg														
Circuit A		15.7	17.5	21	38.2	29.5	34.5	33.5	38	42	54	54	62.5	62.5	
Circuit B															
Compresseurs	Semi-hermétiques, 4 ou 6 cylindres 25,2 tr/s (1450 tr/min)														
Nombre de circuit A		1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	
Nombre de circuit B		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	
Type de régulation	Régulation pro-dialog plus														
Nombre d'étages de puissance		4	4	4	6	11	11	11	11	11	5	6	7	8	
Puissance minimum	%	40	33	33	22	20	18	16	19	16	20	16	14	12	
Evaporateur	Evaporateur à détente directe mono ou bi-circuit et à faisceau multitubulaire														
Volume d'eau net	Litre	55	63	63	92	154	154	154	199	199	242	242	276	276	
Nombre de circuits frigorifiques		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Connexion d'eau															
Entrée/Sortie : Diamètre		3 pouces			DN100	DN 125									
Norme		NFE 03005				NFE 29203									
Vidange															
Pression maxi de service coté eau	kPa	1000													
Condenseurs	Type à virole et faisceau multitubulaire														
Nombre		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Volume d'eau	Litre														
Circuit A		10	10	12	25	18	25	25	25	30	37	37	51	51	
Circuit B		10	10	12	12	18	18	25	25	30	30	37	37	51	

Schéma de principe du groupe à eau glacée :



PUISSANCES DU GROUPE A EAU GLACEE 30 HZW

		30 HZW				
		Température d'entrée au condenseur : + 40°C				
	θ_{se}	ϕ_0	Pabs	Pe	Δp_e	Δp_c
Référence	°C	kW	kW	kW	kPa	kPa
043	6	110	40.2	41.1	13	25
052		125	51	52.2	12	34
065		166	69	71	20	41
091		191	72	74	12	21
043	7	115	40.9	41.8	14	27
052		131	51.8	53.2	13	37
065		173	71	73	21	43
091		195	73	75	21	22
043	8	120	41.6	42.6	15	29
052		137	52.7	54.2	14	39
065		180	72	75	23	46
091		205	75	76	14	23
043	9	130	42.8	44.1	18	33
052		148	54.3	56.1	17	45
065		190	75	78	26	52
091		220	77	78	16	26

Légende :

θ_{se} : Température de sortie d'eau glacée

ϕ_0 : Puissance frigorifique nette

Pabs : Puissance absorbée par les compresseurs

Pe: Puissance effective de l'unité

Δp_e : Perte de charge d'eau évaporateur

Δp_c : Perte de charge d'eau condenseur

Note : Puissance rejetée au condenseur. : $\phi_k = \phi_0 + Pabs$

Données d'application :

- Réfrigérant R 407C
- Ecart de température à l'évaporateur et au condenseur : 5°C
- Fluide évaporateur : eau
- Facteur d'encrassement : $0.44 \times 10^{-4} (m^2K) / W$

BASES DE CALCUL

☞ Données pour le choix de l'aéroréfrigérant et du vase d'expansion.

1- Volume d'expansion

$$V_{exp} = V_t \times C_m$$

V_t : Volume total du circuit d'évacuation des calories

C_m : Coefficient de dilatation à la température moyenne (T_m) de fonctionnement, soit :

$$T_m = (\text{Température de sortie} + \text{Température d'entrée d'eau (Condenseur)}) / 2$$

Coefficient de dilution de l'eau	
Température (°C)	Coefficient
10	0.0004
20	0.0018
30	0.0044
40	0.0079
42,5	0.0090
50	0.0119
55	0.0143

2- Volume total du vase d'expansion

$$V = \frac{V_{exp}}{1 - (P1/P2)}$$

Avec $P1$ = pression effective de gonflage correspondant à la hauteur statique + 1 bar

$P2$ = pression d'ouverture de la soupape + 1 bar

- Hauteur statique = 10 mCE
- La soupape est tarée à 3 bar
- Longueur totale de tuyauterie (condenseur / aéroréfrigérant) = 12 mètres.
- Diamètre intérieur tuyauterie (condenseur / aéroréfrigérant) = 53,9 mm
- Température extérieure de l'air = 33 °C
- Température entrée/sortie d'eau évaporateur : 12/7°C
- Température entrée/sortie d'eau sur le condenseur de 40°/45°C.
- Régime de fonctionnement : $t_k = +50^\circ\text{C}$; $t_o = +2^\circ\text{C}$

VASE D'EXPANSION FERME MEGAFLEX

Capacité litres	Pré-gonflage à l'azote bar	Poids kg	Diamètre mm	Hauteur mm
4	1	2,3	228	180
8	1	3,2	228	295
12	1	5,6	298	260
25	1	6,9	328	405
35	1,5	10,4	380	402
50	1,5	12	380	537
80	2	19,6	380	537