

Annexe N°3 : Caractéristiques thermodynamiques du Forane 134a

Fluide frigorigène R134a								
Etat saturé								
Température de saturation [°C]	Pression de saturation [bar]	Volume massique [dm ³ /kg]		Enthalpie massique [kJ/kg]		Chaleur latente de vaporisation [kJ/kg]	Entropie massique [kJ/kg.K]	
		Liquide	Vapeur	Liquide	Vapeur		Liquide	Vapeur
60	16.82	0.950	11.39	286.3	425.1	138.74	1.280	1.697
55	14.91	0.927	13.08	278.3	423.5	145.24	1.257	1.699
50	13.17	0.907	15.02	270.4	421.7	151.29	1.233	1.701
45	11.59	0.889	17.26	262.8	419.8	156.96	1.210	1.703
40	10.15	0.872	19.86	255.4	417.7	162.31	1.187	1.705
35	8.86	0.856	22.91	248.1	415.4	167.37	1.163	1.707
30	7.69	0.842	26.50	240.9	413.1	172.19	1.140	1.708
25	6.64	0.828	30.75	233.9	410.7	176.79	1.117	1.710
20	5.71	0.816	35.81	226.9	408.1	181.21	1.094	1.712
15	4.87	0.804	41.87	220.1	405.5	185.45	1.071	1.714
10	4.14	0.793	49.19	213.3	402.8	189.55	1.047	1.717
5	3.49	0.783	58.09	206.6	400.1	193.51	1.023	1.719
0	2.92	0.773	68.98	200.0	397.3	197.36	1.000	1.722
-5	2.43	0.763	82.42	193.4	394.5	201.10	0.975	1.725
-10	2.00	0.754	99.15	186.8	391.6	204.74	0.951	1.729
-15	1.63	0.745	120.1	180.4	388.6	208.29	0.926	1.733
-20	1.32	0.737	146.8	173.9	385.7	211.75	0.901	1.737
-25	1.06	0.729	180.9	167.5	382.7	215.15	0.876	1.743
-30	0.84	0.721	225.1	161.1	379.6	218.48	0.850	1.748
-35	0.66	0.714	283.0	154.8	376.6	221.75	0.823	1.755
-40	0.51	0.707	359.9	148.5	373.5	224.96	0.797	1.762

Fluide frigorigène R134a												
Vapeur surchauffée												
Volume massique [dm³/kg]												
Tsat [°C]	Psat [bar]	Surchauffe [K]										
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70
60	16.82	11.4	12.0	12.5	13.0	13.4	13.9	14.3	15.1	15.8	16.5	17.2
55	14.91	13.1	13.7	14.2	14.8	15.2	15.7	16.2	17.0	17.8	18.6	19.3
50	13.17	15.0	15.6	16.2	16.8	17.3	17.8	18.3	19.3	20.2	21.0	21.8
45	11.59	17.3	17.9	18.6	19.2	19.7	20.3	20.8	21.9	22.9	23.8	24.7
40	10.15	19.9	20.6	21.3	22.0	22.6	23.2	23.8	24.9	26.0	27.1	28.1
35	8.86	22.9	23.7	24.5	25.2	25.9	26.6	27.2	28.5	29.7	30.9	32.0
30	7.69	26.5	27.4	28.2	29.0	29.8	30.5	31.3	32.7	34.1	35.4	36.7
25	6.64	30.8	31.7	32.6	33.5	34.4	35.3	36.1	37.7	39.2	40.8	42.2
20	5.71	35.8	36.9	37.9	38.9	39.9	40.9	41.8	43.6	45.4	47.1	48.8
15	4.87	41.9	43.1	44.3	45.1	46.5	47.6	48.7	50.8	52.8	54.8	56.6
10	4.14	49.2	50.6	51.9	53.2	54.5	55.8	57.0	59.4	61.7	64.0	66.2
5	3.49	58.1	59.7	61.2	62.7	64.2	65.6	67.1	69.9	72.6	75.3	77.8
0	2.92	69.0	70.8	72.6	74.3	76.0	77.7	79.3	82.6	85.8	88.9	92.2
-5	2.43	82.4	84.6	86.6	88.6	90.6	92.6	94.6	98.4	102	106	110
-10	2.00	99.2	102	104	106	109	111	114	118	123	127	132
-15	1.64	120	123	126	129	132	134	137	143	148	154	159
-20	1.33	147	150	154	157	161	164	167	174	181	187	194
-25	1.06	181	185	190	193	198	202	206	214	223	231	239
-30	0.84	225	231	236	240	246	251	256	266	277	287	297
-35	0.66	283	290	297	302	308	315	256	334	347	360	373
-40	0.51	360	369	377	383	391	399	408	424	441	457	474

Fluide frigorigène R134a		Vapeur surchauffée										
		Enthalpie massique [kJ/kg]										
Tsat [°C]	Psat [bar]	Surchauffe [K]										
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70
60	16.82	425.11	431.99	438.56	444.93	451.12	457.19	463.17	474.92	486.47	497.92	509.32
55	14.91	423.56	430.09	436.40	442.53	448.53	454.43	460.25	471.73	483.05	494.30	505.52
50	13.17	421.78	428.03	434.1	440.02	445.84	451.58	457.26	468.48	479.58	490.63	501.67
45	11.59	419.83	425.82	431.67	437.42	443.07	448.66	454.19	465.17	476.06	486.92	497.79
40	10.15	417.72	423.49	429.15	434.72	440.21	445.66	451.07	461.81	472.50	483.18	493.88
35	8.86	415.49	421.06	426.53	431.94	437.29	442.60	447.89	458.41	468.9	479.40	489.93
30	7.69	413.14	418.52	423.83	429.09	434.30	439.49	444.66	454.96	465.26	475.59	485.96
25	6.65	410.70	415.91	421.06	426.18	431.26	436.33	441.38	451.48	461.59	471.75	481.97
20	5.71	408.17	413.22	418.23	423.21	428.17	433.12	438.07	447.96	457.90	467.89	477.96
15	4.88	405.56	410.46	415.34	420.19	425.03	429.87	434.72	444.42	454.18	464.01	473.93
10	4.14	402.88	407.65	412.39	417.13	421.86	426.59	431.33	440.85	450.44	460.11	469.89
5	3.49	400.15	404.78	409.40	414.02	418.65	423.28	427.92	437.26	446.68	456.21	465.84
0	2.92	397.35	401.86	406.37	410.89	415.41	419.94	424.49	433.65	442.91	452.29	461.78
-5	2.43	394.51	398.90	403.30	407.71	412.13	416.57	421.04	430.03	439.13	448.36	457.71
-10	2.00	391.62	395.90	400.20	404.51	408.84	413.19	417.56	426.39	435.34	444.42	453.64
-15	1.64	388.69	392.87	397.06	401.28	405.52	409.78	414.07	422.75	431.55	440.49	449.58
-20	1.32	385.72	389.80	393.90	398.03	402.18	406.36	410.57	419.09	427.75	436.55	445.51
-25	1.06	382.71	386.70	390.71	394.76	398.82	402.93	407.06	415.43	423.95	432.62	441.45
-30	0.84	379.67	383.57	387.50	391.47	395.46	399.48	403.54	411.77	420.15	428.69	437.40
-35	0.66	376.60	380.43	384.28	388.16	392.08	396.03	400.02	408.11	416.36	424.78	433.36
-40	0.51	373.51	377.26	381.03	384.84	388.69	392.57	396.49	404.45	412.58	420.87	429.33

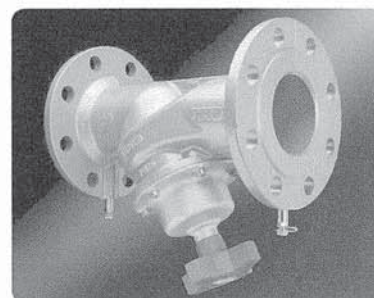
Fluide frigorigène R134a		Vapeur surchauffée										
		Entropie massique [kJ/kg.K]										
Tsat [°C]	Psat [bar]	Surchauffe [K]										
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70
60	16.82	1.697	1.717	1.737	1.759	1.777	1.794	1.811	1.844	1.874	1.904	1.933
55	14.91	1.699	1.719	1.738	1.760	1.777	1.974	1.811	1.843	1.874	1.903	1.932
50	13.17	1.701	1.721	1.739	1.760	1.777	1.794	1.811	1.842	1.873	1.903	1.931
45	11.59	1.703	1.722	1.740	1.760	1.778	1.794	1.810	1.842	1.872	1.902	1.931
40	10.15	1.705	1.723	1.741	1.761	1.778	1.794	1.810	1.842	1.872	1.901	1.930
35	8.86	1.707	1.725	1.742	1.761	1.778	1.794	1.810	1.842	1.872	1.901	1.930
30	7.69	1.708	1.726	1.743	1.762	1.779	1.795	1.811	1.842	1.872	1.901	1.930
25	6.64	1.710	1.727	1.744	1.763	1.779	1.795	1.811	1.842	1.872	1.901	1.930
20	5.71	1.712	1.729	1.746	1.764	1.780	1.796	1.812	1.843	1.872	1.902	1.930
15	4.87	1.714	1.731	1.748	1.765	1.782	1.797	1.813	1.843	1.873	1.902	1.931
10	4.14	1.717	1.733	1.750	1.767	1.783	1.799	1.814	1.845	1.874	1.903	1.932
5	3.49	1.719	1.736	1.752	1.769	1.785	1.800	1.816	1.846	1.876	1.905	1.933
0	2.92	1.722	1.738	1.754	1.771	1.787	1.803	1.818	1.848	1.878	1.907	1.935
-5	2.43	1.725	1.742	1.757	1.774	1.789	1.804	1.819	1.849	1.878	1.906	1.934
-10	2.00	1.729	1.745	1.761	1.777	1.792	1.807	1.822	1.852	1.881	1.909	1.938
-15	1.63	1.733	1.749	1.765	1.780	1.796	1.811	1.826	1.856	1.885	1.913	1.941
-20	1.32	1.737	1.753	1.769	1.784	1.800	1.815	1.830	1.860	1.889	1.917	1.946
-25	1.06	1.743	1.758	1.774	1.789	1.805	1.820	1.835	1.865	1.894	1.922	1.951
-30	0.84	1.748	1.764	1.780	1.794	1.811	1.826	1.841	1.870	1.899	1.928	1.956
-35	0.66	1.755	1.770	1.786	1.800	1.817	1.832	1.847	1.877	1.906	1.935	1.963
-40	0.51	1.762	1.777	1.793	1.807	1.824	1.839	1.854	1.884	1.9132	1.942	1.970

Annexe N°4 : Equipements hydrauliques

Vannes TA CONTROLS STAF

VANNE D'ÉQUILIBRAGE – PN 16 ET PN 25 (DN 20-400) – FONTE NODULAIRE

Vanne d'équilibrage caractérisée par une précision élevée et un champ d'applications étendu. Fabriquée en fonte nodulaire et pourvue de brides, la STAF-SG est prévue en premier lieu pour être utilisée du côté secondaire des installations de chauffage et de climatisation.

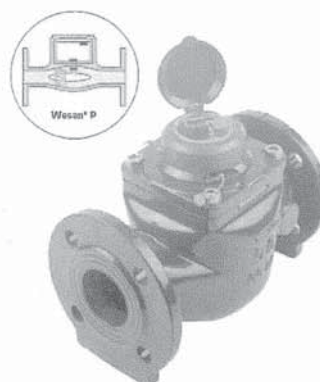


VALEURS KV

DN 65-150

No de tours	DN 65-2	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150
0.5	1,8	2	2,5	5,5	6,5
1	3,4	4	6	10,5	12
1.5	4,9	6	9	15,5	22
2	6,5	8	11,5	21,5	40
2.5	9,3	11	16	27	65
3	16,3	14	26	36	100
3.5	25,6	19,5	44	55	135
4	35,3	29	63	83	169
4.5	44,5	41	80	114	207
5	52	55	98	141	242
5.5	60,5	68	115	167	279
6	68	80	132	197	312
6.5	73	92	145	220	340
7	77	103	159	249	367
7.5	80,5	113	175	276	391
8	85	120	190	300	420

Compteur Eau froide



Woltman Wesan P froid **Caractéristiques techniques**

Désignation	Wesan P							
Calibre DN	mm	50	65	80	100	125	150	200

TEMPERATURES ET PRESSION

T. min. et max.	de 0°C à +50°C							
Pression nominale	bar	16						

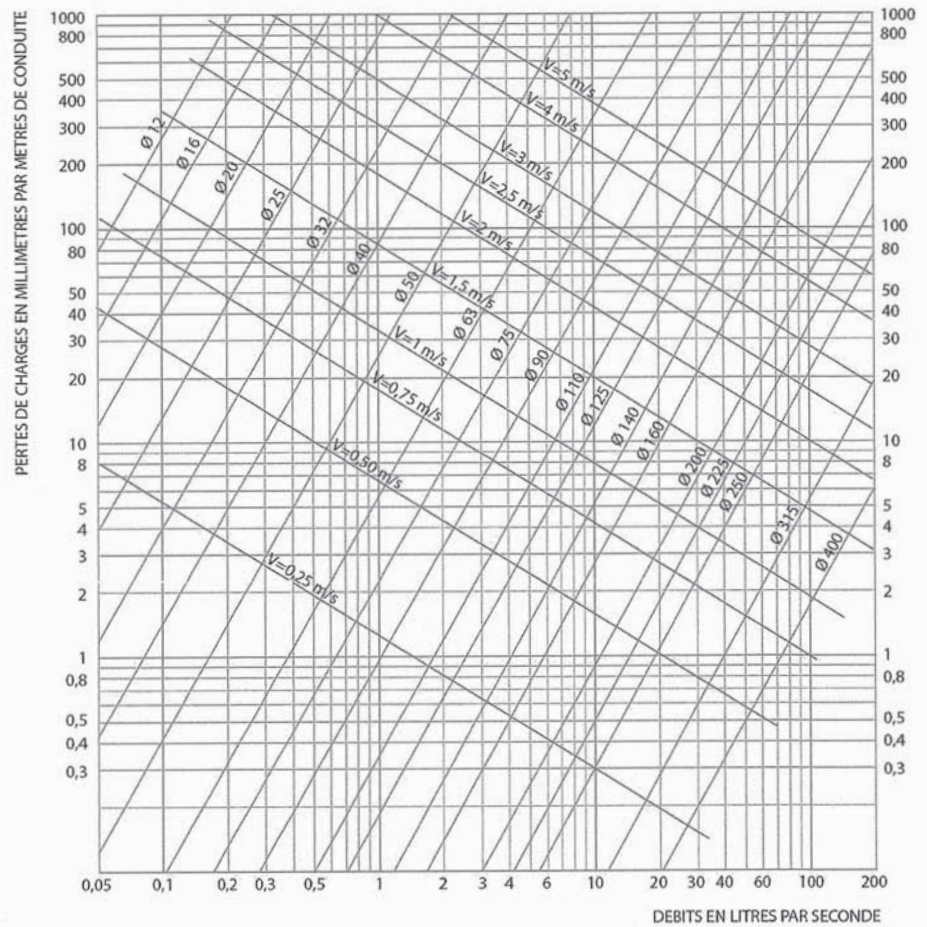
PERTE DE CHARGE

Kvs		100	200	380	380	330	1000	2000
Σp	bar	= Q ² / Kvs ² avec Q en m ³ /h						

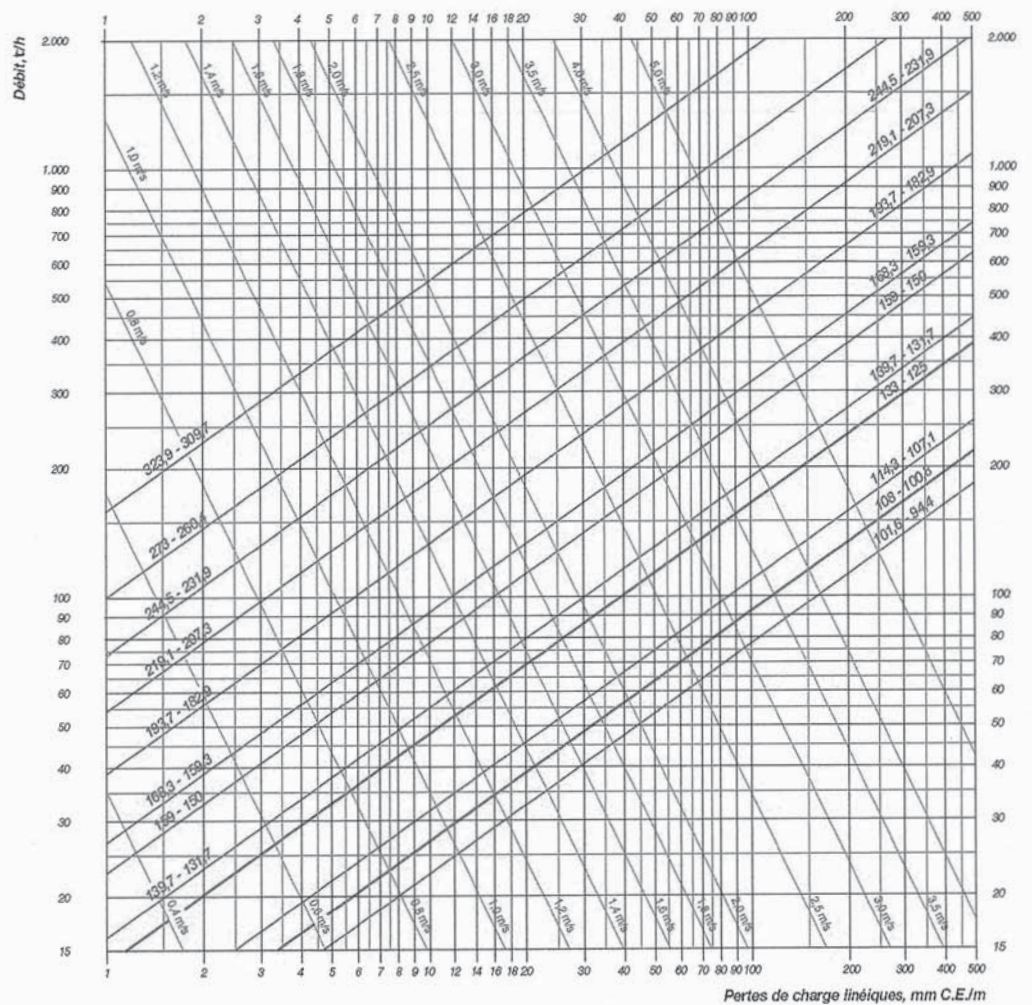
Tournez la page S.V.P.

Annexe N°5 : Abaques des pertes de charge linéiques

Pertes de charge linéiques
Tubes d'adduction et de distribution d'eau
(en mm)
en PVC PN 16



Pertes de charge linéiques
Tubes ACIER
(en mm)
T° d'eau = 10 °C



Annexe N°6 : Pompes immergées

Gamme de pompes GRUNDFOS

Gamme SP



Pompes immergées

Caractéristiques techniques

Débit Q : 0,1 - 280 m³/h
Hmt H : 660 mCE
Temp. liquide : +40 °C
Indice de protection : IP 58

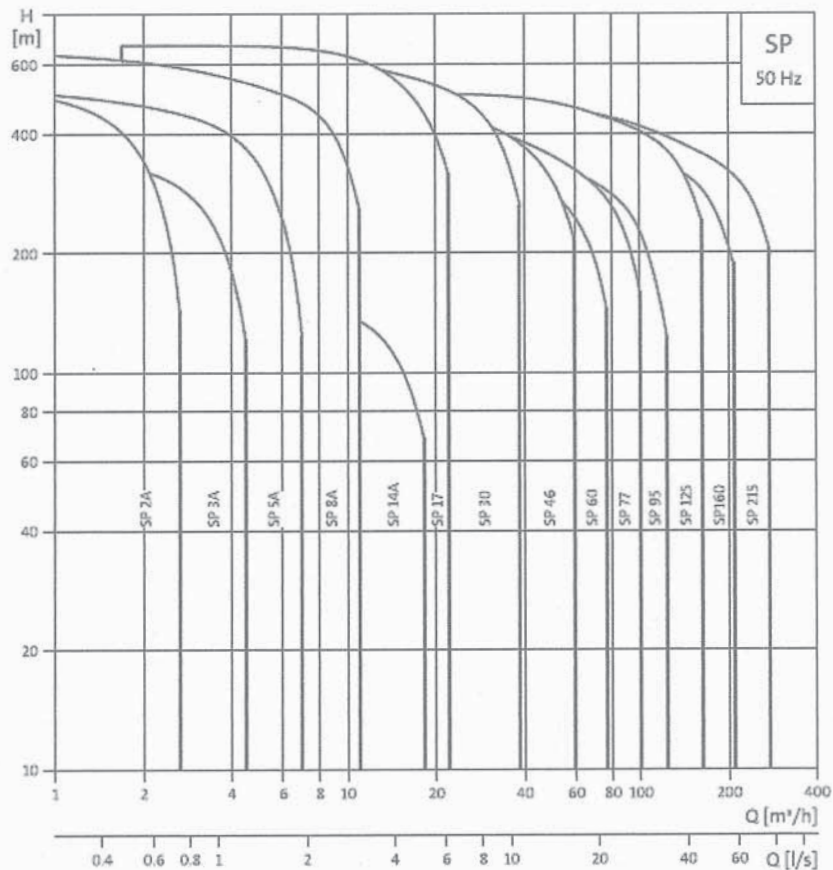
Domaines d'applications

- Adduction d'eau, compatibilité eau potable ACS
- Irrigation, arrosage
- Pompage dans les nappes phréatiques
- Surpression
- Applications industrielles

En standard, les pompes SP sont conçues pour le pompage de liquides clairs, propres et non agressifs.

Fiabilité et longévité grâce à une conception unique, entièrement en acier inoxydable, crépine d'aspiration, clapet anti-retour, paliers octogonaux évitant l'usure des chambres et des roues.

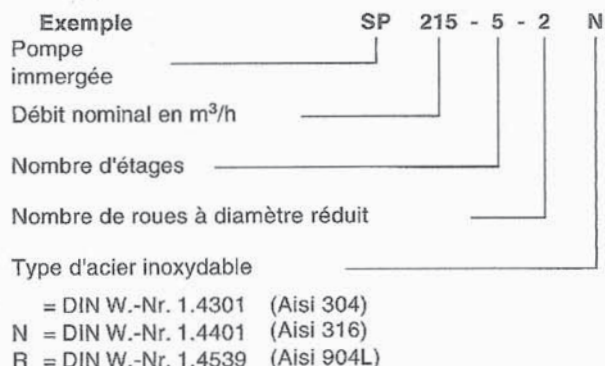
Plage de performances



Caractéristiques générales

Pompes immergées
SP A, SP

Désignation



Liquides pompés

Liquides clairs, propres, non-agressifs sans particules solides ou fibreuses.

Pour le pompage de liquides plus agressifs, des exécutions spéciales SPA-N et SP-N en acier inoxydable AISI 316 ou SP A-R et SP - R en acier inoxydable AISI 904 L doivent être utilisées.

Conditions de fonctionnement

Débit Q: 0,1-280 m³/h.
Hmt: 600 mCE maxi.

Température maximum du liquide:

Moteur	Installation		
	Vitesse du liquide autour du moteur	Vertical	Horizontal
Grundfos 4" and 6"	Convection libre 0 m/s	20°C	Chemise obligatoire
Grundfos 4" and 6"	0,15 m/s	40°C	40°C
Franklin 4"	0,08 m/s	30°C	30°C
Franklin 6" and 8"	0,16 m/s	30°C	30°C
Mercury	0,15 m/s	25°C	25°C

Pression de fonctionnement: 60 bar maxi.

Courbes caractéristiques

Les conditions mentionnées ci-dessous s'appliquent aux courbes décrites dans les pages suivantes:

Généralités

- Tolérances des courbes en accord avec la norme ISO 2548, Annex B.
- Les courbes caractéristiques s'appliquent aux pompes Grundfos équipées de moteurs fonctionnant aux vitesses de rotation suivantes (50 Hz):
moteurs 4": n = 2870 min⁻¹
moteurs 6": n = 2870 min⁻¹
moteurs 8" et 12": n = 2900 min⁻¹
- Les mesures sont faites avec de l'eau déaérée à une température de 20°C et une viscosité cinématique de 1mm². Pour le pompage de liquides de densité supérieure à celle de l'eau, des moteurs de puissances supérieures doivent être utilisés.
- Les courbes incluent les pertes de charge internes de la pompe ainsi que celle du clapet.

Courbes des pompes SP A

- **Q/H:** La courbe Q/H inclue les pertes de charge internes de la pompe ainsi que celles du clapet.
- **Courbe de puissance:** La courbe P₂ indique la puissance par étage de la pompe.
- **Courbe de rendement:** Eta indique le rendement de la pompe par étage.

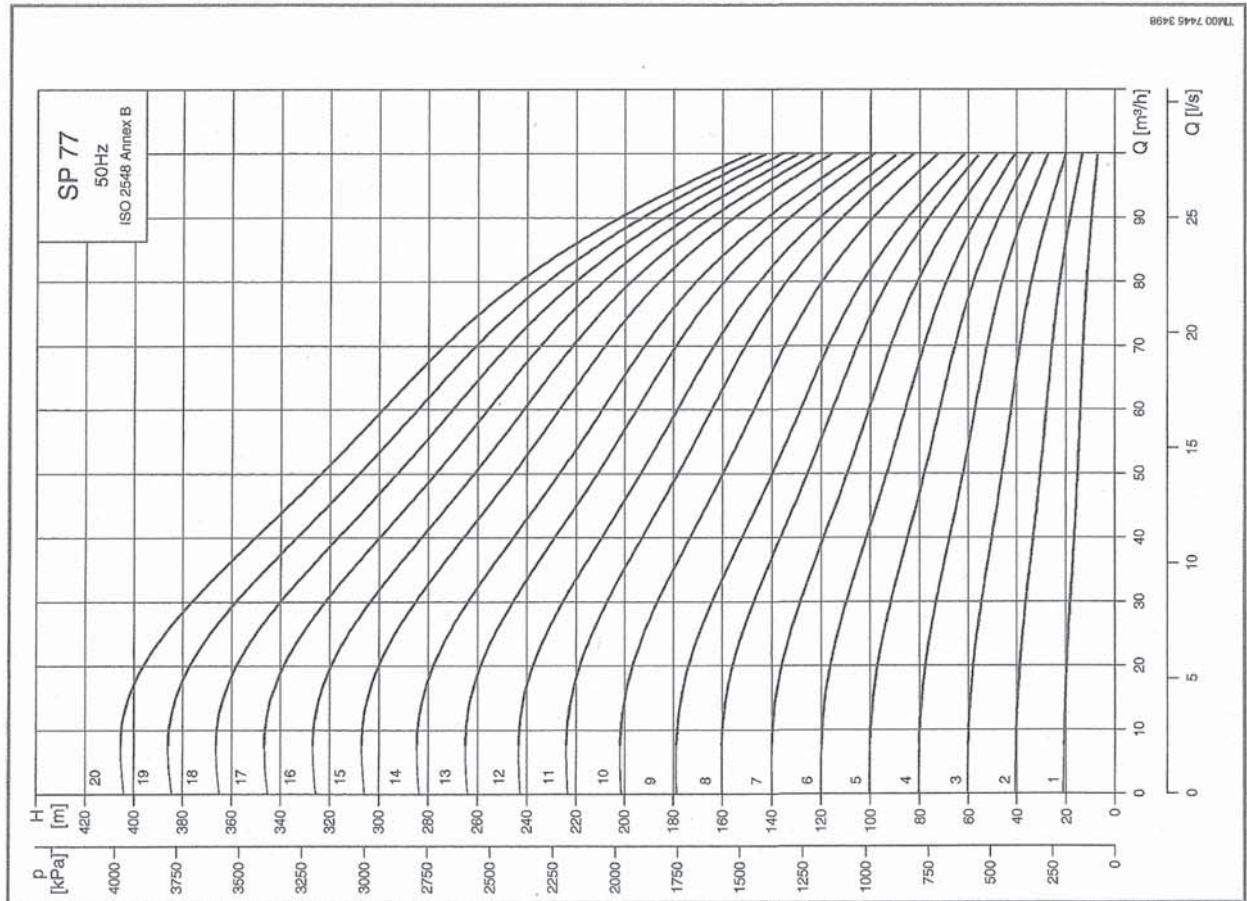
Courbes des pompes SP

- **Q/H:** La courbe Q/H inclue les pertes de charge internes de la pompe ainsi que celles du clapet.
- Un fonctionnement sans clapet anti-retour augmente la hauteur manométrique de 0,5 m à 1,0 m.

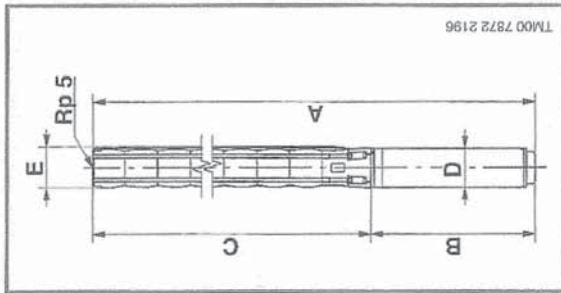
Courbes pour 1 étage

Les courbes pour 1 étage s'appliquent à 2900 min⁻¹ en 50 Hz.

- **Q/H:** Courbe Q/H pour 1 étage.
- **Q/Hr:** Courbe Q/H pour 1 étage avec roues à diamètre réduit.
- **NPSH:** La courbe permet de calculer la pression d'entrée requise.
- **H_{loss}:** La courbe indique les pertes de charge dans l'entretoise et le clapet.
- **P2:** Courbe de puissance pour 1 étage.
- **P2r:** Courbe de puissance pour 1 étage avec roues à diamètre réduit.
- **Eta:** Les courbes indiquent le rendement de la pompe sans moteur:
n=1 Rendement de la pompe pour 1 étage.
n=2 Rendement de la pompe pour 2 étage.
n=4 Rendement de la pompe pour 4 étage.
n= ∞ Rendement de la pompe avec plus de 4 étages (rendement par étage).



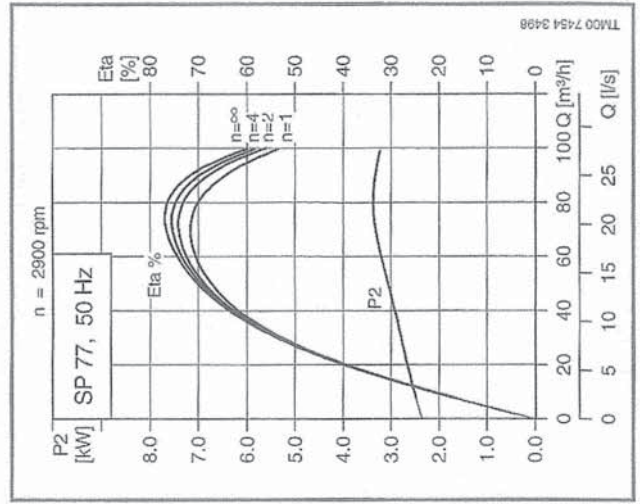
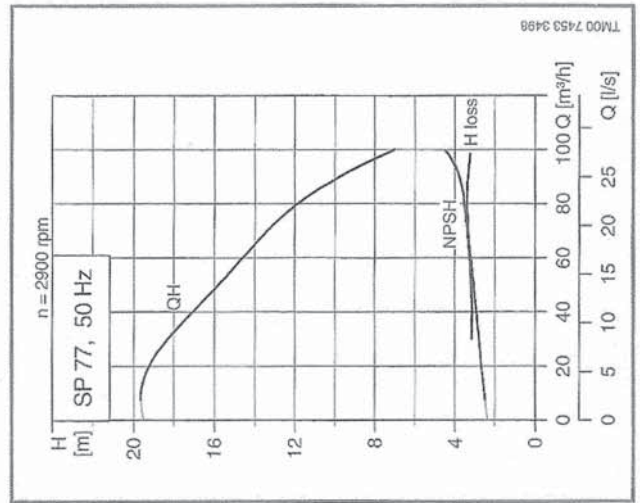
Dimensions et poids



Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]					Poids Net [kg]	
	Type	Puissance [kW]	C	B	A	D	E*	E**	
SP 77-1	MS 6000	5.5	618	544	1162	138	178	186	59
SP 77-2	MS 6000	7.5	745	574	1320	138	178	186	65
SP 77-3	MS 6000	11	874	634	1508	138	178	186	83
SP 77-4	MS 6000	15	1003	699	1702	138	178	186	92
SP 77-5	MS 6000	18.5	1131	754	1885	138	178	186	101
SP 77-6	MS 6000	22	1259	814	2073	138	178	186	110
SP 77-7	MS 6000	26	1387	874	2261	138	178	186	119
SP 77-8	MS 6000	30	1515	944	2450	138	178	186	129
SP 77-9	MS 6000	30	1643	944	2587	138	178	186	133
SP 77-10	Franklin 6"	37	1771	1415	2867	138	178	186	174
SP 77-11	Franklin 8"	45	1904	1662	2976	192	196	204	206
SP 77-12	Franklin 8"	45	2043	1662	3105	192	196	204	210
SP 77-13	Franklin 8"	55	2172	1204	3376	192	196	204	246
SP 77-14	Franklin 8"	55	2300	1204	3504	192	196	204	250
SP 77-15	Franklin 8"	55	2429	1204	3633	192	196	204	254
SP 77-16	Franklin 8"	75	2557	1395	3952	192	196	204	293
SP 77-17	Franklin 8"	75	2685	1395	4080	192	196	204	297
SP 77-18	Franklin 8"	75	2814	1395	4209	192	196	204	301
SP 77-19	Franklin 8"	75	2942	1395	4337	192	196	204	305
SP 77-20	Franklin 8"	75	3070	1395	4465	192	196	204	309

* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.
 ** Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.
 Toutes les pompes sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R et N au dela.
 Voir dimensions ci-dessus.

Courbes pour 1 étage



Annexe N°7 : CTA HYDRONIC

SELECTION RAPIDE DES CENTRALES CCM QUICK SELECTION OF CCM AIR HANDLING UNITS

Chacun des types de centrale est représenté par un segment avec indication des vitesses d'air sur la section nominale de la batterie.
Le choix de la vitesse d'air admissible est surtout fonction du rapport chaleur sensible sur chaleur totale.
Généralement les vitesses retenues s'échelonnent entre 2 m/s et 4,5 m/s.

Each size is represented by a horizontal bar with various air velocities based on nominal coil areas.
Appropriate air velocity is, above all, determined by the sensible heat / total heat ratio.
Selected air velocity will generally fall between 2 m/s and 4,5 m/s.

• UTILISATION EN RAFFRAICHISSEMENT:

CENTRALES HORIZONTALES

- Sans séparateur - Jusqu'à 2,80 m/s
- Avec séparateur tricot métallique MD - Jusqu'à 3,25 m/s
- Avec séparateur grande vitesse M1 - Jusqu'à 4,5 m/s

(Vérifier courbes ventilateurs)

CENTRALES VERTICALES* (FLUX ASCENDANT SAUF CCM 210-255)

- Sans séparateur - Jusqu'à 3,00 m/s
- Aucune utilisation de séparateur

• UTILISATION EN CHAUFFAGE

- Toutes centrales - Jusqu'à 4,5 m/s

(Vérifier courbes ventilateurs)

• COOLING APPLICATION :

HORIZONTAL AHU'S

- Without eliminator - Up to 2,80m/s
- With steel eliminator MD - Up to 3,25 m/s
- With high velocity eliminator M1 - Up to 4,5 m/s

(Check fan curves)

VERTICAL AHU'S* (UPWARDS AIRFLOWS EXCEPT CCM 210-255)

- Without eliminator - Up to 3,00m/s
- Eliminators are not available

• HEATING APPLICATION

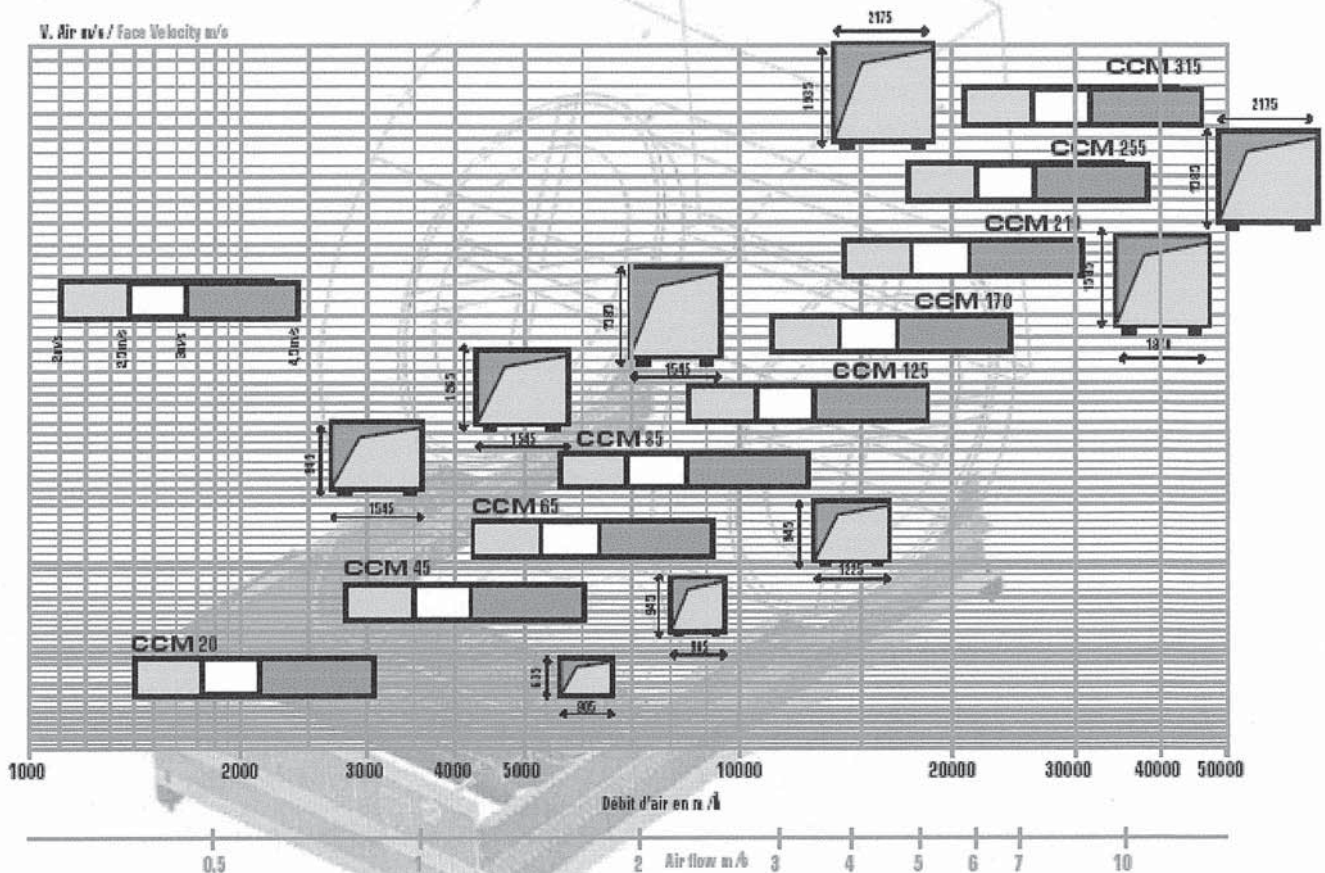
- All AHU'S - Up to 4,5 m/s

(Check fan curves)

* Les CCM 210, 255 et 315 n'existent pas en version verticale

* Vertical arrangement are not available in CCM 210, 255 and 315 sizes

PLAGES DE DÉBITS D'AIR / AIR FLOW RANGE



• PRISE D'AIR ET CAISSON DE MÉLANGE

De nombreuses dispositions sont possibles:

- Registre à l'aspiration ou registre antigel
- Caissons prise d'air unique
- Caissons de mélange 2 voies
- Caissons de mélange 3 voies

Chaque prise d'air est munie d'une face de raccordement percée et peut être équipée d'une manchette souple MD.

Les registres montés à l'intérieur du volume de la centrale sont à lames opposées et,

- soit à profil aérodynamique CDD
- soit du type étanche CDE.

Ils sont équipés de bague nylon.

Les registres montés à l'extérieur sont équipés de roulements à billes.

Chaque ensemble de registres est doté d'un axe accessible (pour commande manuelle ou motorisation, en options)

• FILTRATION

En fonction de l'efficacité recherchée, plusieurs équipements de filtration peuvent être réalisés et différents types de montage adoptés.

• PREFILTRATION

• 2 possibilités avec **dégagement latéral en glissières** préfiltres pleine section **HYDRONIC**.

- G2 : Filtre plan en tricot d'acier galvanisé, 65% GRAVI, (EU2) classement au feu M0
- G4 : Filtre plan, média synthétique plissé, 95% GRAVI, (EU4) classement au feu M1

• 2 possibilités des mêmes types de préfiltre, mais aux dimensions universelles, avec dégagement latéral en glissières à serrage frontal. (concept **HYDRONIC**)

• 1 possibilité avec **dégagement frontal** nécessitant un caisson d'accès.

- Préfiltres plan dans cadres des poches courtes, rigides ou longues.

Dans ce cas, prévoir nécessairement les cadres et le dégagement frontal par accès.

• REGISTRE DE SÉCURITÉ

• Ce registre, identique à un registre de compensation, peut être incorporé derrière la filtration pour respecter la réglementation française (voir page 5). Il doit se situer en aval de toute filtration, qu'elle soit préfiltration, filtration ou postfiltration.

• Pour certaines applications, il est possible de monter un **FILTRE À SABLE** à la place du cadre d'aspiration.

• BATTERIES D'ÉCHANGE Tube \varnothing 12,7 mm

Les batteries d'échange **HYDRONIC** sont normalement constituées de tubes cuivre et d'ailettes aluminium avec collecteurs en cuivre.

Les pas d'ailettes possibles sont 2,1 mm ou 2,5 mm ou 3,2 mm.

Les nombres de rangs possibles sont 1, 2, 3, 4, 6 ou 8 rangs.

Les batteries sont équipées de juus en tôle galvanisée et sont montées en glissière dans des cassettes en tôle galvanisée.

Un bac en pente est prévu sous les batteries froides, évitant ainsi toute rétention d'eau.

Toutes les batteries de **CCM** sont complètement amovibles, en glissières.

Deux types de séparateurs de gouttes peuvent être montés derrière les batteries froides, au-delà de 2,80 m/s,

- L'un est efficace jusque 3,25 m/s (tricot métallique) M0
- L'autre, jusque 4,5 m/s (séparateur grande vitesse) M1.

Les batteries peuvent être alimentées en eau chaude, eau glacée (pouvant être glycolée) ou à détente directe.

Les batteries peuvent être également réalisées dans d'autres types de matériaux, avec un tube de \varnothing 15,87 mm

- acier/alu, cuivre/cuivre, cuivre/alu revêtu polyuréthane, cupro-nickel, inox.

La pression d'épreuve est de 20 bar pour une pression de service de 8 bar maximum.

• GROUPE DE VENTILATION (suite)

Il comprend un ventilateur centrifuge à double ouïe du type à action ou à réaction, suivant les spécifications et un moteur d'entraînement monté sur un châssis réalisé en tôle gala pliée.

L'ensemble est isolé du caisson de ventilation par des silent-blocs et manchettes souples classées M0 en standard.

La transmission est assurée par courroies trapézoïdales et poulies fonte ou aluminium suivant puissance. Elle est protégée par un carter permettant les mesures de vitesse, en option.

Le moteur est monté sur glissières pour permettre le réglage de la tension des courroies, il peut être de classes différentes suivant les besoins (au minimum : classe F).

Plusieurs combinaisons de ventilation peuvent être aménagées : débit variable - vitesse variable - deux vitesses, etc...

Le ventilateur est choisi pour la meilleure adaptation aux caractéristiques aérodynamiques du réseau. Le modèle à réaction peut être doté d'inclinaison à réglage manuel ou automatique (sauf petites tailles : **CCM 20** et **CCM 45**).

En option, un ventilateur à roue libre à entraînement direct avec variation de fréquence.

LONGUEURS FONCTIONNELLES SECTION LENGTHS

• Longueur utile des composants fonctionnels

• Length of functional components

Fonction / Section	Code Code	Symbole / Symbol	Désignation / Description	CCM								
				20	45	65	85	125	171	210	255	315
Décharge / Discharge	2120		Détente pour centrale superposée en «L» Discharge section for double deck unit	320	400	520	560	680	760	880	960	1040
	65		Caisson mannequin dimension minimum Empty section. Minimum length	160	160	160	160	160	160	160	160	160

PRÉSÉLECTION DE MONTAGES COURANTS PRESELECTION OF USUAL ARRANGEMENTS

• Longueur (mm) de quelques dispositions courantes et poids (kg)

• Preselected length of some usual arrangements and weights

Code Code	Dispositions / Arrangements	CCM									
		20	45	65	85	125	171	210	255	315	
L1	MONOBLOC / 1 PIECE Longueurs réelles mm Actual lengths mm Poids pour moteur 300Pa disponible Weight	L1 =	984	1 104	1 264	1 344	1 584	1 664	1 784	1 944	2 184
		P1 =	99	132	179	220	311	371	471	580	700
L2	MONOBLOC / 1 PIECE L2 =	L2 =	1 504	1 624	1 784	1 864	2 104	2 184	2 304	2 464	2 744
		P2 =	186	265	345	436	593	740	887	1 046	1 325
L3	MONOBLOC / 1 PIECE L3 =	L3 =	1 304	1 424	1 584	1 664	1 904	1 984	2 104	2 264	2 464
		P3 =	157	220	291	321	510	629	754	907	1 130
L4	1 OU 2 CAISSONS / 1 or 2 PIECES L4 =	L4 =	2 224	2 344	2 504	2 584	2 904	2 984	3 104	3 264	3 624
		P4 =	234	319	414	534	784	938	1 125	1 323	1 655
L5	MONOBLOC / 1 PIECE L5 =	L5 =	1 704	1 944	2 101	2 184	2 544	2 744	2 864	3 024	3 544
		P5 =	212	307	396	500	704	874	1 142	1 341	1 670
L6	1 OU 2 CAISSONS / 1 or 2 PIECES L6 =	L6 =	2 424	2 664	2 824	2 984	3 344	3 544	3 664	3 824	4 344
		P6 =	259	361	470	644	877	1 067	1 297	1 524	1 890
L7	1 OU 2 CAISSONS / 1 or 2 PIECES L7 =	L7 =	3 504	3 984	4 304	4 464	5 264	5 664	5 824	6 144	7 184
		P7 =	368	521	682	858	1 243	1 513	1 918	2 162	2 825
L8	2 CAISSONS / 2 PIECES L8 =	L8 =	3 784	4 024	4 184	4 264	4 624	4 824	4 944	5 104	5 704
		P8 =	365	489	623	786	1 035	1 248	1 510	1 790	2 285

EU4 : filtre 95% Gravi / Prefilter 95% AG E
2R : Batterie chaude 2R / Heater battery 2 rows

EU7 : Poche longue 85% OPA / Long bag filter 85% AO

EU9 : Poche longue 95% OPA / Long bag filter 95% AO
6R : Batterie froide 6 R avec tricot métallique / Cooling coil 6 rows
Ventilation taille nominale avec moteur pour 300 Pa pression disponible / Nominal Fan size

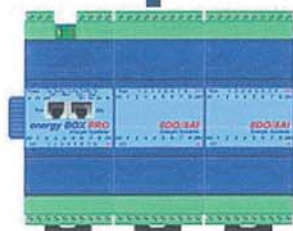
Annexe N°8 : Système de GTB



ENERGY BOX PRO – AUTOMATE DE GTB

ENERGY BOX PRO

Automate complet de GTB assurant l'exploitation des énergies et la maintenance installations techniques.



Cet automate a été conçu pour offrir à nos clients une solution simple et compacte intégrant toutes les fonctionnalités nécessaires à la gestion technique du bâtiment.

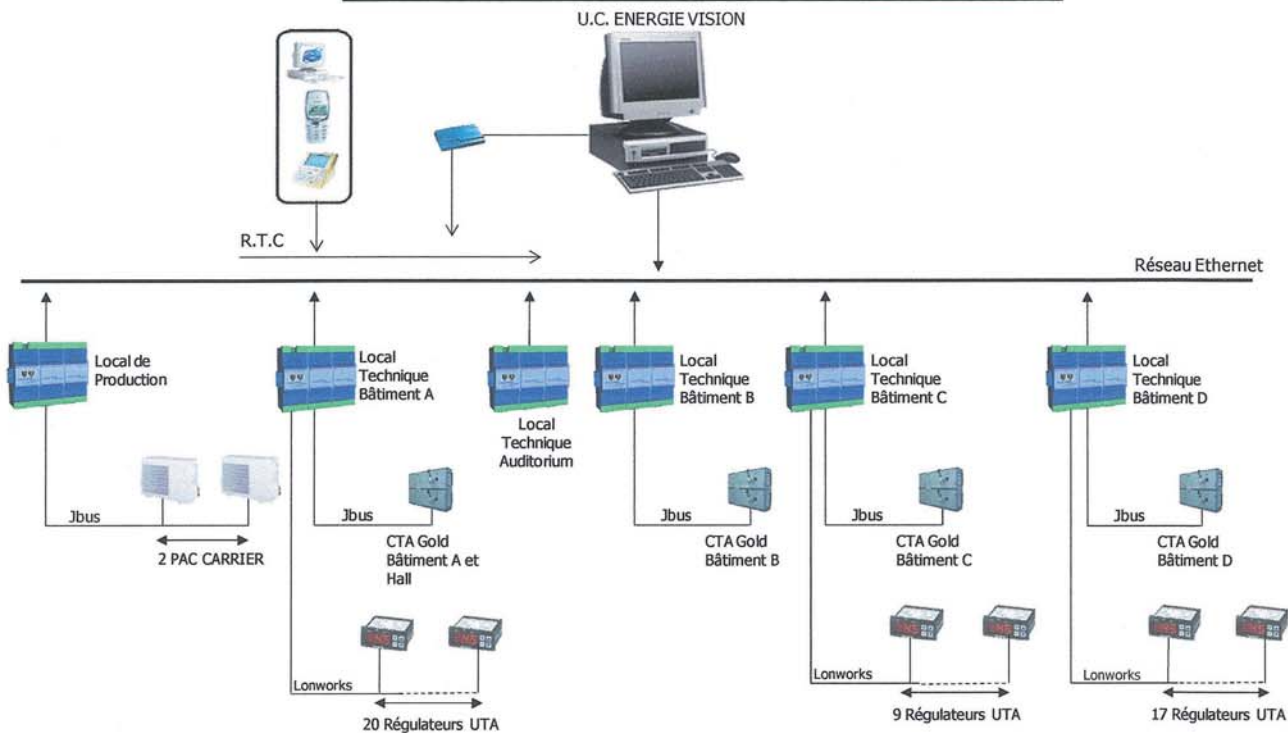
ENERGY BOX PRO se compose de modules d'entrées/sorties variés permettant de faire toutes les configurations possibles et d'être évolutif.

Il s'intègre dans une architecture ethernet TCP/IP en compatibilité avec le superviseur ouvert multi-systèmes ENERGIE VISION.

CARACTÉRISTIQUES

- Chaque configuration automate est composée d'un module UC avec connexion ethernet 10BT et de modules d'entrées/sorties avec borniers débrochables
- Visualisation par leds des états et des commandes
- Installation sur rail DIN
- Une capacité totale de 360 points répartis en entrées digitales (DI), sorties digitales (DO), entrées analogiques (AI), sorties analogiques (AO)
- Modules d'extensions disponibles : 16DI, 16DO, 8DI/8DO, 16AI, 8AO
- Possibilité d'étendre l'architecture avec une liaison RS485
- Un ensemble complet de fonctions :
 - Acquisition des données
 - Fonctions de régulation thermique, climatique et électrique (gestion multi tarifs)
 - Archivages automatiques des données, des commandes et des événements
 - Gestion des alarmes en mode serveur
 - Horaires hebdomadaires et annuels embarqués
 - Partage des données communes à un même site (T° extérieure, délestage...)
 - Optimisation de l'énergie
- Possibilité de connexion locale d'un pocket ou d'un PC
- Possibilité d'une liaison vers équipements tiers : modbus/jbus, LonWorks...

ARCHITECTURE DU SYSTEME * Energie Système *



energy BOX[®] energy BOX PRO



MODULE UC PRO

RM : EBPRO

energy BOX[®] 8AO



MODULE 8 SORTIES ANALOGIQUES

RM : 8AO

DESCRIPTION

energy BOX PRO est un automate GTB communiquant en Ethernet TCP/IP.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation :	Externe 24Vdc
Consommation :	5Vcc = 250mA 24Vdc = 160mA
Alimentation 24Vdc :	Tension = 15 à 36Vdc Courant max = 6A
Alimentation 5Vcc :	Courant max = 1,45A Protection fusible 0,7A
Bus RS485 :	Half duplex 3 fils Protection ESD = 15kV Bouchon = 120 Ohms
Liaison système :	RS232 Full duplex 5 fils / RJ12
Liaison modem :	RS232 Full duplex 9 fils / HE10
Port Ethernet :	Liaison 10 Base T
Entrée logique :	5mA / 24Vdc
Comptage :	Impulsion > 10ms
Fixation :	Rail DIN symétrique
Dimensions :	H/L/P 140/54/55 mm
Protection :	IP20
Température :	0 à 55°C
Hygrométrie relative de stockage :	95% sans condensation
Connectique :	Borniers débrochables
Visualisation :	Une LED par entrée
Conformité :	CE
Insertion module :	Slot N°1

DESCRIPTION

Le 8AO est un module d'entrées/sorties du rack energy box. Il permet la commande de 8 sorties analogiques 0/10V.

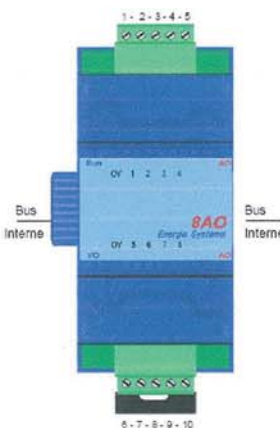
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation :	Par le Bus interne
Consommation :	5Vcc = 115mA
Sortie analogique :	0/10V
	Résolution : 8 Bits
	Pas : 39mV
	Précision : +/- 1 Bits
	Impédance : 100 Ohms
Fixation :	Rail DIN symétrique
Dimensions :	H/L/P 140/54/55 mm
Protection :	IP20
Température :	0 à 55°C
Hygrométrie relative de stockage :	95% sans condensation
Connectique :	Borniers débrochables
Conformité :	CE
Insertion module :	Slot N°2 à n



CONNECTEURS

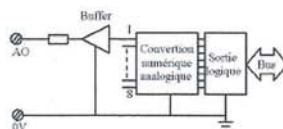
1 Terre	11 0V
2 Alim. 0V	12 Entrée TOR DI1
3 Alim. 24Vdc	13 Entrée TOR DI2
	14 Entrée TOR DI3
	15 Entrée TOR DI4
	16 Entrée TOR DI5
4 Sortie 5Vcc	17 Entrée TOR DI6
5 0V	18 Entrée TOR DI7
6 Bus+	19 Entrée TOR DI8
7 Bus-	20 0V



CONNECTEURS

1 0V	6 0V
2 Sortie ana AO1	7 Sortie ana AO5
3 Sortie ana AO2	8 Sortie ana AO6
4 Sortie ana AO3	9 Sortie ana AO7
5 Sortie ana AO4	10 Sortie ana AO8

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



8DO/8DI MODULE 8 SORTIES ET 8 ENTREES DIGITALES

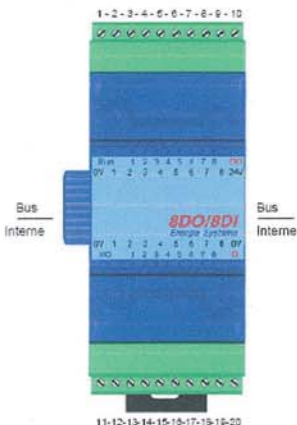
Ref : 8DO/8DI

DESCRIPTION

Le 8DO/8DI est un module d'entrées/sorties du rack energy BOX. Il permet la commande de 8 sorties TOR et l'acquisition de 8 états ou compteurs.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation :	Par le Bus interne
Consommation :	5Vcc = 150mA 24Vcc = 80mA hors charges
Sorties logiques :	Courant Max 250mA par sortie Non protégé en court circuit
Entrée logique :	5mA / 24Vdc
Comptage :	Impulsion > 10ms
Fixation :	Rail DIN symétrique
Dimensions :	H/L/P 140/54/55 mm
Protection :	IP20
Température :	0 à 55°C
Hygrométrie relative de stockage :	95% sans condensation
Connectique :	Borniers débrochables
Visualisation :	Une LED par entrée Une LED par sortie
Conformité :	CE
Insertion module :	Slot N°2 à n

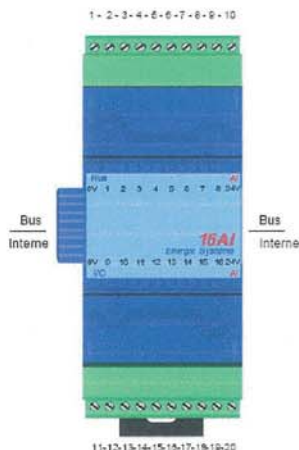


DESCRIPTION

Le 16AI est un module d'entrées/sorties du rack energy BOX. Il permet l'acquisition de 16 entrées de type 0/20mA ou 4/20mA.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

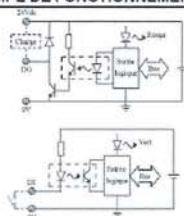
Alimentation :	Par le Bus interne
Consommation :	5Vcc = 50mA 24Vdc = 0mA Hors charges capteurs
Entrée analogique :	Résolution : 10 Bits Pas : 20µA Précision : +/- 2 Bits Impédance : 300 Ohms
Fixation :	Rail DIN symétrique
Dimensions :	H/L/P 140/54/55 mm
Protection :	IP20
Température :	0 à 55°C
Hygrométrie relative de stockage :	95% sans condensation
Connectique :	Borniers débrochables
Conformité :	CE
Insertion module :	Slot N°2 à n



CONNECTEURS

1 0V	11 0V
2 Sortie TOR DO1	12 Entrée TOR DI1
3 Sortie TOR DO2	13 Entrée TOR DI2
4 Sortie TOR DO3	14 Entrée TOR DI3
5 Sortie TOR DO4	15 Entrée TOR DI4
6 Sortie TOR DO5	16 Entrée TOR DI5
7 Sortie TOR DO6	17 Entrée TOR DI6
8 Sortie TOR DO7	18 Entrée TOR DI7
9 Sortie TOR DO8	19 Entrée TOR DI8
10 Sortie 24 Vdc	20 0V

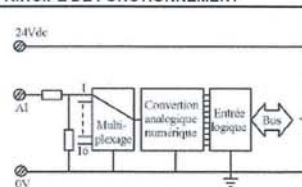
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



CONNECTEURS

1 0V	11 0V
2 Entrée ana AI1	12 Entrée ana AI9
3 Entrée ana AI2	13 Entrée ana AI10
4 Entrée ana AI3	14 Entrée ana AI11
5 Entrée ana AI4	15 Entrée ana AI12
6 Entrée ana AI5	16 Entrée ana AI13
7 Entrée ana AI6	17 Entrée ana AI14
8 Entrée ana AI7	18 Entrée ana AI15
9 Entrée ana AI8	19 Entrée ana AI16
10 24Vdc	20 24Vdc

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



16 DI MODULE 16 ENTREES DIGITALES

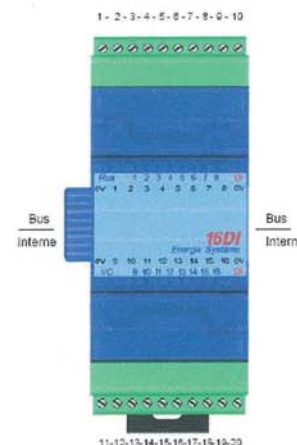
Ref : 16DI

DESCRIPTION

Le 16DI est un module d'entrées/sorties du rack energy BOX. Il permet l'acquisition de 16 états ou compteurs.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Alimentation :	Par le Bus interne
Consommation :	5Vcc = 190mA 24Vdc = 80 mA
Entrée logique :	5mA / 24Vdc
Comptage :	Impulsion > 10ms
Fixation :	Rail DIN symétrique
Dimensions :	H/L/P 140/54/55 mm
Protection :	IP20
Température :	0 à 55°C
Hygrométrie relative de stockage :	95% sans condensation
Connectique :	Borniers débrochables
Visualisation :	Une LED par entrée
Conformité :	CE
Insertion module :	Slot N°2 à n

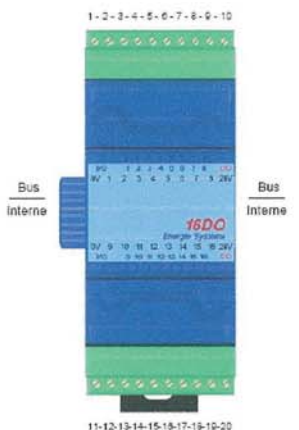


DESCRIPTION

Le 16DO est un module d'entrées/sorties du rack energy box. Il permet la commande de 16 sorties TOR.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

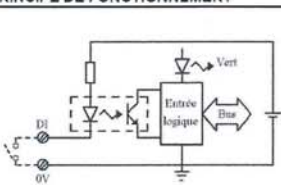
Alimentation :	Par le Bus interne
Consommation :	5Vcc = 90mA 24Vcc = 120mA hors charges
Sorties logiques :	Courant Max 250mA par sortie Non protégé en court circuit
Fixation :	Rail DIN symétrique
Dimensions :	H/L/P 140/54/55 mm
Protection :	IP20
Température :	0 à 55°C
Hygrométrie relative de stockage :	95% sans condensation
Connectique :	Borniers débrochables
Visualisation :	Une LED par sortie
Conformité :	CE
Insertion module :	Slot N°2 à n



CONNECTEURS

1 0V	11 0V
2 Entrée TOR DI1	12 Entrée TOR DI9
3 Entrée TOR DI2	13 Entrée TOR DI10
4 Entrée TOR DI3	14 Entrée TOR DI11
5 Entrée TOR DI4	15 Entrée TOR DI12
6 Entrée TOR DI5	16 Entrée TOR DI13
7 Entrée TOR DI6	17 Entrée TOR DI14
8 Entrée TOR DI7	18 Entrée TOR DI15
9 Entrée TOR DI8	19 Entrée TOR DI16
10 0V	20 0V

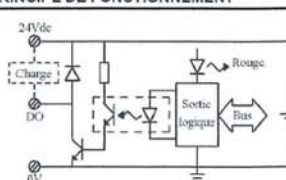
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



CONNECTEURS

1 0V	11 0V
2 Sortie TOR DO1	12 Sortie TOR DO9
3 Sortie TOR DO2	13 Sortie TOR DO10
4 Sortie TOR DO3	14 Sortie TOR DO11
5 Sortie TOR DO4	15 Sortie TOR DO12
6 Sortie TOR DO5	16 Sortie TOR DO13
7 Sortie TOR DO6	17 Sortie TOR DO14
8 Sortie TOR DO7	18 Sortie TOR DO15
9 Sortie TOR DO8	19 Sortie TOR DO16
10 Sortie 24 Vdc	20 Sortie 24 Vdc

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



Annexe N°9 : Formulaires et tableaux de calcul des charges thermiques et hydriques

Date et heure	ORIENTATION																
	N	N/NE	NE	E/NE	E	E/SE	SE	S/SE	S	S/SO	SO	O/SO	O	O/NO	NO	N/NO	ombre
21 Juin - 8 h	61	173	325	422	455	442	316	163	52	47	52	56	56	54	51	46	47
21 Juin - 9 h	76	134	278	402	462	457	376	242	108	71	71	75	75	73	70	66	72
21 Juin - 17 h	116	105	118	131	140	142	141	135	144	235	392	516	526	490	391	248	102
21 Juin - 18 h	137	87	96	107	115	117	115	109	114	163	308	452	474	462	390	270	81
21 Juil. - 13 h	128	143	170	200	226	238	266	308	338	344	323	243	204	146	132	127	150
21 Août - 9 h	77	86	199	353	451	476	440	334	183	77	70	71	70	67	63	60	74
21 Août - 16 h	105	108	121	138	156	164	182	197	266	412	507	533	505	410	271	132	121
21 Sept. - 11 h	65	68	91	146	274	363	504	510	440	315	171	75	72	69	67	65	93
21 Sept. - 13 h	84	85	100	130	171	201	354	474	520	496	419	242	166	91	85	84	114
21 Sept. - 14 h	85	86	98	122	155	176	250	392	500	535	507	371	296	151	89	85	114
21 Sept. - 15 h	81	82	91	111	137	153	203	286	438	527	551	468	404	259	113	82	105

Tableau 1 : Charge surfacique maximale par le vitrage en [W/m²]

Date et heure	ORIENTATION																
	N	N/NE	NE	E/NE	E	E/SE	SE	S/SE	S	S/SO	SO	O/SO	O	O/NO	NO	N/NO	ombre
21 Juin - 8 h	- 1,4	- 1,3	- 0,9	- 0,6	- 0,6	- 0,6	- 1,0	- 1,3	- 1,3	- 0,9	- 0,2	0,2	0,2	0	- 0,4	- 1,1	- 2,0
21 Juin - 9 h	- 1,6	- 1,0	- 0,3	0	0	0	- 0,9	- 1,7	- 1,9	- 1,5	- 1,0	- 0,5	- 0,5	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 2,5
21 Juin - 17 h	2,2	3,6	5,4	7,2	8,3	8,6	8,3	7,3	6,3	5,8	5,5	4,7	4,2	3,5	2,6	2,0	2,1
21 Juin - 18 h	3,1	4,2	5,8	7,4	8,3	8,7	8,5	7,8	7,4	7,6	7,7	7,1	6,6	5,5	4,2	3,1	3,1
21 Juil. - 13 h	0,6	2,4	4,9	6,9	7,9	8,0	6,4	4,2	2,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5	0,3	0,1
21 Août - 9 h	- 0,6	- 0,2	0,2	0,6	0,8	0,9	0,7	0,4	0,3	0,6	0,9	0,9	0,8	0,4	0	- 0,4	- 0,7
21 Août - 16 h	2,4	3,2	5,0	7,2	9,1	10,1	11,0	10,5	9,0	7,3	5,9	4,3	3,7	3,0	2,6	2,4	2,9
21 Sept. - 11 h	- 4,4	- 4,1	- 2,9	- 1,8	- 1,0	- 0,7	- 0,7	- 1,3	- 2,1	- 2,9	- 3,0	- 3,3	- 3,4	- 3,7	- 4,1	- 4,3	- 4,2
21 Sept. - 13 h	- 3,7	- 3,4	- 1,8	0,3	2,3	3,0	3,5	2,5	0,8	- 1,2	- 2,3	- 2,8	- 3,0	- 3,2	- 3,5	- 3,6	- 3,4
21 Sept. - 14 h	- 3,0	- 2,7	- 1,1	1,1	3,5	4,6	5,7	4,9	3,1	0,7	- 0,9	- 2,1	- 2,3	- 2,6	- 2,8	- 2,9	- 2,5
21 Sept. - 15 h	- 2,1	- 1,8	- 0,4	1,8	4,3	5,6	7,4	7,1	5,5	3,1	1,0	- 0,8	- 1,3	- 1,7	- 1,9	- 2,1	- 1,5

Tableau 2 : Ecart virtuel de température en K, des parois verticales opaques des constructions traditionnelles

Parois opaques		α
Type	Nature	
Verticales	Construction avec bonne isolation	0,7
	Construction courante	1,0
	Construction ancienne peu isolée	1,3
Horizontales	Construction avec bonne isolation	0,6
	Construction courante	1,0
	Construction ancienne (toiture)	2,0

Tableau 3 : Coefficient de correction de l'écart virtuel en fonction de la nature des parois

Activité	Température ambiante							
	21 °C		23 °C		25 °C		27 °C	
	Sensible	Latent	Sensible	Latent	Sensible	Latent	Sensible	Latent
Assis, au repos	79	31	73	37	67	43	59	51
Debout, au repos	86	39	78	47	70	55	61	64
Activité modérée (ex. : bureau, couture)	91	59	82	68	72	78	62	88
Activité moyenne	95	80	84	92	73	102	62	110
Activité importante	104	96	90	110	75	125	63	137

Tableau 4 : Métabolisme humain en [W]
Minoration : -20% pour les femmes, de -20 à -40% pour les enfants, -10% pour un public mixte

Annexe N°10 : Extrait de la réglementation

REGLEMENT SANITAIRE DEPARTEMENTAL TYPE

Art 64 - Ventilation mécanique ou naturelle par conduits

64.1 - Locaux à pollution non spécifique

Dans les locaux à pollution non spécifique, le débit normal d'air neuf à introduire est fixé dans le tableau ci-dessous. Ce débit est exprimé en litre par seconde et par occupant en occupation normale.

Destination des locaux	Débit minimal d'air neuf en litre par seconde et par occupant (air à 1,2 kg/m ³)
Locaux d'enseignement : Classes, salles d'études, laboratoires (à l'exclusion de ceux à pollution spécifique) - maternelles, primaires et secondaires du 1 ^{er} cycle - secondaires du 2 ^e cycle et universitaires Ateliers	4 5 5
Locaux d'hébergement : Chambres, dortoirs, cellules, salles de repos	5
Bureaux et locaux assimilés : Tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques ...	5
Locaux de réunions : Tels que salles de réunions, de spectacles, de culte, clubs, foyers	5
Locaux de vente : Tels que boutiques, supermarchés	6
Locaux de restauration : Cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger	6
Locaux à usage sportif : Par sportif : - dans une piscine - dans les autres locaux Par spectateur	6 7 5

Pour les locaux où la présence humaine est épisodique (dépôts, archives, circulations, halls d'entrée...) et où l'organisation du plan ne permet pas qu'ils soient ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents, le débit minimal d'air neuf à introduire est de 0,1 l/s et par m².

En aucun cas, dans les conditions habituelles d'occupation, la teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone ne doit dépasser un pour mille avec tolérance de 1,3 % dans les locaux où il est interdit de fumer.

Si l'occupation des locaux est très variable, la ventilation modulée ou discontinue est admise sous réserve que la teneur en dioxyde de carbone ne dépasse pas les valeurs fixées précédemment.

En cas d'inoccupation des locaux, la ventilation peut être arrêtée; elle doit cependant être mise en marche avant occupation des locaux et maintenue après celle-ci pendant un temps suffisant.

L'air neuf entrant dans ces locaux doit être pris à l'extérieur sans transiter dans d'autres locaux. Il peut être mélangé à de l'air dit recyclé mais sans que cela puisse réduire le débit minimal d'air neuf, nécessaire à la ventilation, fixé ci-dessus.

Le recyclage par groupe de locaux n'est autorisé que s'il ne concerne pas des locaux à pollution spécifique et que si l'air est filtré conformément aux dispositions ci-après relatives à la filtration.

**REGLEMENT DE SECURITE CONTRE L'INCENDIE RELATIF AUX ETABLISSEMENTS
RECEVANT DU PUBLIC**

CHAPITRE V

Section VII - Traitement de l'air et ventilation

Article CH 29

Circuit de distribution et de reprise d'air

§ 1. Tous les conduits de distribution et de reprise d'air, à l'exception des joints, doivent être en matériaux de catégorie M0. Les calorifuges doivent être en matériaux de catégorie M0 ou M1 ; toutefois, s'ils sont de catégorie M1, ils doivent être placés obligatoirement à l'extérieur des conduits.

§ 2. Toute matière combustible est interdite à l'intérieur des conduits. Toutefois ces prescriptions ne concernent pas les accessoires des organes terminaux situés dans une pièce et ne desservant qu'elle. De même, en vue d'assurer une correction acoustique, des matériaux de catégorie M1 sont admis localement.

§ 3. Les moteurs actionnant des ventilateurs doivent être disposés en dehors du circuit d'air et dans un local non accessible au public. Toutefois, ils peuvent être placés dans le circuit d'air s'ils sont équipés d'un dispositif thermique coupant automatiquement leur alimentation électrique en cas d'échauffement supérieur à celui autorisé par leur classe de température.

§ 4. Les conduits aérauliques desservant les locaux accessibles au public ne doivent comporter aucune partie ouvrante dans la traversée des chaufferies.

§ 5. Les conduits aérauliques traversant des parois :

- d'isolement entre établissements, niveaux, secteurs et compartiments ;
- de recouplement des couloirs ;
- des locaux à risques importants ;
- des locaux à sommeil ;

doivent assurer un coupe-feu de traversée équivalant au degré coupe-feu des parois traversées selon les dispositions de l'article CO 30 dès que le diamètre nominal des conduits est supérieur à 125 mm. Les conduits de diamètre nominal inférieur ou égal à 125 mm doivent être conformes aux dispositions des articles CO 31 et CO 32.

Article CH 24

Dispositifs de sécurité

§ 1. Dans les locaux ventilés, chauffés par air chaud ou conditionnés par air pulsé, un dispositif de sécurité doit assurer automatiquement l'extinction ou la mise en veilleuse de l'appareil ou de l'échangeur de chauffage de l'air et l'arrêt des ventilateurs lorsque la température de la veine d'air dépasse 120 °C. Ce dispositif doit être placé dans le conduit, en aval du réchauffeur. Ce dispositif n'est pas exigible lorsque le réchauffage de l'air est assuré par un échangeur alimenté au primaire par un fluide dont la température est inférieure ou égale à 110°C.

§ 2. L'arrêt du ou des ventilateurs doit pouvoir être obtenu d'au moins deux points de l'établissement judicieusement choisis ; l'une de ces commandes d'arrêt doit obligatoirement être placée dans un local directement accessible de l'extérieur.

§ 3. Lorsque l'établissement est doté d'un système de sécurité incendie de catégorie A, le raccordement à celui-ci est recommandé.

Article CH 35 Utilisation des fluides frigorigènes

§ 1. Les fluides frigorigènes sont classés en trois groupes définis par la norme NF E35-400. Leurs conditions d'utilisation tant pour le conditionnement d'air que pour toute autre application doivent respecter les dispositions de cette norme :

- le groupe 1 comprend les fluides frigorigènes non inflammables et dont l'effet toxique est nul ou minime ;
- le groupe 2 est formé des fluides frigorigènes dont la toxicité est la caractéristique dominante. Certains d'entre eux, mélangés à l'air, sont inflammables et explosibles dans un intervalle de concentration limité ;
- le groupe 3 est celui des fluides dont les caractéristiques dominantes sont l'inflammabilité et le pouvoir explosif. Ces fluides ne sont pas, d'une façon générale, toxiques.

§ 2. L'emploi du groupe 1 est autorisé dans les locaux accessibles au public. L'emploi des fluides du groupe 2 est autorisé uniquement dans les autres parties de l'établissement, sous réserve qu'ils soient utilisés à l'extérieur ou en salle des machines distinctes de la chaufferie et seulement en système d'échange indirect. L'emploi des fluides du groupe 3 est interdit.

§ 3. En aggravation des dispositions de la norme NF E35-400, lorsque les équipements frigorifiques utilisant des fluides du groupe 1 sont placés dans un local recevant du public, les compresseurs doivent être du type hermétique ou hermétique-accessible. De plus, la capacité totale des appareils ne doit pas dépasser la valeur obtenue en multipliant la limite de concentration du fluide par le volume du local.

§ 4. L'emploi des fluides frigorigènes dans les pompes à chaleur doit répondre aux prescriptions des normes les concernant. Toutefois, en attendant la publication de ces normes, les dispositions de la norme NF E 35-400 leur sont applicables.

Article CH 36 Centrale de traitement d'air

On entend par centrale de traitement d'air, les équipements de traitement d'air raccordés à un réseau de distribution et desservant plusieurs locaux ou traitant plus de 10 000 N mètres cubes par heure d'air.

Les centrales doivent être conformes aux dispositions suivantes :

- les caissons doivent être métalliques ou maçonnés. Toutefois, certains éléments combustibles tels que joints, produits d'étanchéité et de fixation, courroies de transmission, amortisseurs et autres éléments similaires sont admis ;
- l'isolation doit être réalisée avec des matériaux de catégorie M1 ;
- les batteries électriques doivent répondre aux spécifications de l'article CH 37 ;
- les humidificateurs doivent être composés d'éléments métalliques (tuyauteries, séparateurs de gouttes) avec possibilité d'utilisation de matériaux de catégorie M3 pour les petits accessoires (gicleurs, par exemple) et, dans le cas d'humidificateurs à ruissellement, pour les revêtements ;
- les ensembles de filtration doivent répondre aux spécifications des articles CH 38 et CH 39 ci-après ;
- il est interdit d'injecter tout produit germicide, désinfectant ou désodorisant dans le flux d'air, sans avis favorable de la commission centrale de sécurité sur le produit.

Article CH 37 Batteries de résistances électriques

Les batteries de résistances électriques, quelle que soit leur puissance, placées dans les veines d'air doivent être installées conformément aux prescriptions suivantes :

1. L'alimentation électrique des batteries centrales et terminales doit être impossible en cas de non-fonctionnement du ventilateur.
2. Des thermostats de sécurité à réarmement manuel (coupe-circuit thermique) doivent être placés au niveau de chaque batterie, à 15 centimètres maximum en aval afin de couper l'alimentation électrique de la batterie considérée en cas d'échauffement de la veine d'air à plus de 120°C.
3. Les batteries électriques doivent être installées dans des caissons ou conduits réalisés en matériaux de catégorie MO. Les éléments réalisés en matériaux de catégorie autre que MO, s'il y en a, doivent être protégés du rayonnement direct de ces batteries.

Article CH 38

Filtres

Les filtres ou ensemble de filtration de l'air, utilisés dans les centrales traitant plus de 10000 N mètres cubes par heure d'air ou desservant des locaux réservés au sommeil doivent répondre aux prescriptions suivantes :

1. L'ensemble des matériaux constituant les filtres doit être de catégorie M3. Un détecteur autonome sensible aux fumées et gaz de combustion, installé en aval du caisson de traitement d'air et à l'origine des conduits de distribution, doit commander automatiquement l'arrêt du ventilateur, la fermeture d'un registre métallique situé en aval des filtres, et, s'il ya lieu, la coupure de l'alimentation électrique des batteries de chauffe. Ce détecteur autonome déclencheur doit de plus être admis à la marque NF Matériel de détection d'incendie et être estampillé comme tel, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un Etat-membre de la Communauté économique européenne. Cette certification devra alors présenter des garanties équivalentes à celles de la marque NF Matériel de détection d'incendie, notamment en ce qui concerne l'intervention d'une tierce partie indépendante et les performances prévues dans les normes correspondantes.
2. Les matériaux de catégorie M4 ou non classés peuvent être utilisés dans les mêmes conditions s'il s'agit de filtres régénérables par lavage à l'eau dans leur caisson. Dans ce cas, la masse de ces matériaux est limitée à 0,5 gramme par mètre cube par heure de débit de l'installation.
3. Les filtres dont les matériaux sont de catégorie M4 ou non classés peuvent toutefois être utilisés, sans régénération ni limitation de masse, à condition que l'installation comporte en aggravation des dispositions prévues au 1 ci-dessus :
 - soit un clapet assurant un coupe-feu de traversée de 30 minutes à la place du registre métallique ;
 - soit le maintien du registre métallique complété d'un dispositif approprié d'extinction automatique asservi au détecteur autonome.
4. Dans le cas d'utilisation de filtres à l'huile toutes dispositions doivent être prises pour éviter un entraînement d'huile dans les conduits ; le constructeur doit indiquer la vitesse limite de passage de l'air sur le filtre.
5. Les caissons contenant les filtres doivent être en matériaux de catégorie M0 à l'exception des joints, colles et produits d'étanchéité. Les caissons doivent être éloignés de tout matériau combustible par un espace d'au moins 0,20 mètre ou revêtus d'une protection assurant une sécurité équivalente.
6. Les accès aux filtres doivent être munis d'une plaque métallique portant les indications ci-après :

DANGER D'INCENDIE, FILTRES EMPOUSSIÉRÉS INFLAMMABLES

Article CH 38

Entretien des filtres

Afin de contrôler le chargement en poussières des filtres et de maintenir leurs caractéristiques de bon fonctionnement, les dispositions suivantes seront prises :

1. L'utilisateur doit tenir un livret d'entretien de l'installation de filtration faisant référence aux recommandations de l'installateur et du fabricant du filtre.
2. L'installateur, sur les indications du fabricant du filtre, doit fixer une valeur de perte de charge maximale au débit nominal, dont le dépassement devra entraîner le nettoyage ou le changement des filtres. Cette valeur sera consignée dans le livret d'entretien.
3. L'installateur doit mettre en place des prises de pression et fournir un manomètre permettant d'effectuer la comparaison de la perte de charge des filtres, en fonctionnement au débit nominal, à la perte de charge maximale admise ; les prises de pression doivent être métalliques ou en matériaux de catégorie M0.
4. Une visite périodique doit être effectuée par l'utilisateur ou son représentant. Cette périodicité ne doit pas être supérieure à un an.
5. Les visites, mesures, nettoyages, ou rangements de filtres, doivent être notés sur le livret d'entretien.