

Extraits de : Arrêté type - Rubrique n° 2921 : “ Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air ”

(JO du 31 décembre 2004 et BOMEDD n° 3 du 15 février 2005))

Titre II : Prévention du risque légionellose

(...)

3. Surveillance de l'exploitation

L'exploitation s'effectue sous la surveillance d'une personne nommément désignée par l'exploitant, formée et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des risques qu'elle présente, notamment du risque lié à la présence de légionelles, ainsi que des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation.

Toutes les personnes susceptibles d'intervenir sur l'installation sont désignées et formées en vue d'appréhender selon leurs fonctions le risque légionellose associé à l'installation. L'organisation de la formation, ainsi que l'adéquation du contenu de la formation aux besoins sont explicitées et formalisées.

L'ensemble des documents justifiant la formation des personnels est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Les personnes étrangères à l'établissement ne doivent pas avoir un accès libre aux installations.

(...)

4. Entretien préventif, nettoyage et désinfection de l'installation

4.1. Dispositions générales

a) Une maintenance et un entretien adaptés de l'installation sont mis en place afin de limiter la prolifération des légionelles dans l'eau du circuit et sur toutes les surfaces de l'installation en contact avec l'eau du circuit où pourrait se développer un biofilm.

(...)

c) Un plan d'entretien préventif, de nettoyage et désinfection de l'installation, visant à maintenir en permanence la concentration des légionelles dans l'eau du circuit à un niveau inférieur à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, est mis en oeuvre sous la responsabilité de l'exploitant. Le plan d'entretien préventif, de nettoyage et désinfection de l'installation est défini à partir d'une analyse méthodique de risques de développement des légionelles.

(...)

- e) Des procédures adaptées à l'exploitation de l'installation sont rédigées pour définir et mettre en oeuvre :
- la méthodologie d'analyse des risques ;
 - les mesures d'entretien préventif de l'installation en fonctionnement pour éviter la prolifération des micro-organismes et en particulier des légionelles ;
 - les mesures de vidange, nettoyage et désinfection de l'installation à l'arrêt ;
 - les actions correctives en cas de situation anormale (dérive des indicateurs de contrôle, défaillance du traitement préventif...) ;
 - l'arrêt immédiat de l'installation dans des conditions compatibles avec la sécurité du site et de l'outil de production.

Ces procédures formalisées sont jointes au carnet de suivi, défini au point 9.

(...)

4.3. Nettoyage et désinfection de l'installation à l'arrêt

L'installation de refroidissement est vidangée, nettoyée et désinfectée :

- avant la remise en service de l'installation de refroidissement intervenant après un arrêt prolongé ;
- et en tout état de cause au moins une fois par an, sauf dans le cas des installations concernées par le point 5 du présent titre.

Les opérations de vidange, nettoyage et désinfection comportent :

- une vidange du circuit d'eau ;
- un nettoyage de l'ensemble des éléments de l'installation (tour de refroidissement, des bacs, canalisations, garnissages et échangeur(s)...);
- une désinfection par un produit dont l'efficacité vis-à-vis de l'élimination des légionelles a été reconnue ; le cas échéant cette désinfection s'appliquera à tout poste de traitement d'eau situé en amont de l'alimentation en eau du système de refroidissement.

Lors des opérations de vidange, les eaux résiduaires sont soit rejetées à l'égout, soit récupérées et éliminées dans une station d'épuration ou un centre de traitement des déchets dûment autorisé à cet effet au titre de la législation des installations classées. Les rejets ne doivent pas nuire à la sécurité des personnes, à la qualité des milieux naturels, ni à la conservation des ouvrages, ni, éventuellement, au fonctionnement de la station d'épuration dans laquelle s'effectue le rejet.

Lors de tout nettoyage mécanique, des moyens de protection sont mis en place afin de prévenir tout risque d'émissions d'aérosols dans l'environnement. L'utilisation d'un nettoyage à jet d'eau sous pression doit être spécifiquement prévue par une procédure particulière et doit faire l'objet d'un plan de prévention au regard du risque de dispersion de légionelles.

(...)

9. Carnet de suivi

L'exploitant reporte toute intervention réalisée sur l'installation dans un carnet de suivi qui mentionne :

- les volumes d'eau consommés mensuellement ;
- les périodes de fonctionnement et d'arrêt ;
- les opérations de vidange, nettoyage et désinfection (dates, nature des opérations, identification des intervenants, nature et concentration des produits de traitement, conditions de mise en oeuvre) ;
- les fonctionnements pouvant conduire à créer temporairement des bras morts ;
- les vérifications et interventions spécifiques sur les dévésiculeurs ;
- les modifications apportées aux installations ;
- les prélèvements et analyses effectués : concentration en légionelles, température, conductivité, pH, TH, TAC, chlorures, etc.

Sont annexés au carnet de suivi :

- le plan des installations, comprenant notamment le schéma de principe à jour des circuits de refroidissement, avec identification du lieu de prélèvement pour analyse des lieux d'injection des traitements chimiques ;
- les procédures (plan de formation, plan d'entretien, plan de surveillance, arrêt immédiat, actions à mener en cas de dépassement de seuils, méthodologie d'analyse de risques...);
- les bilans périodiques relatifs aux résultats des mesures et analyses ;
- les rapports d'incident ;
- les analyses de risques et actualisations successives ;
- les notices techniques de tous les équipements présents dans l'installation.

Le carnet de suivi et les documents annexés sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

(...)

12. Dispositions relatives à la protection des personnels

Sans préjudice des dispositions du code du travail, l'exploitant met à disposition des personnels intervenant à l'intérieur ou à proximité de l'installation, et susceptibles d'être exposés par voie respiratoire aux aérosols des équipements individuels de protection adaptés ou conformes aux normes en vigueur lorsqu'elles existent (masque pour aérosols biologiques, gants...), destinés à les protéger contre l'exposition :

- aux aérosols d'eau susceptibles de contenir des germes pathogènes ;
- aux produits chimiques.

Un panneau, apposé de manière visible, devra signaler l'obligation du port du masque.

Le personnel intervenant sur l'installation ou à proximité de la tour de refroidissement doit être informé des circonstances susceptibles de les exposer aux risques de contamination par les légionelles et de l'importance de consulter rapidement un médecin en cas de signes évocateurs de la maladie.

L'ensemble des documents justifiant l'information des personnels est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées, et de l'inspection du travail.

(...)

2.4. Propreté

Les locaux doivent être maintenu propres et régulièrement nettoyés notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage doit être adapté aux risques présentés par les produits et poussières.

CARACTERISTIQUES THERMODYNAMIQUES DU FORANE 134a (Etat saturé)

Température t °C	Pression absolue p bar	Pression effective p _e bar	Volume massique		Masse volumique		Enthalpie		Chaleur vaporisation h _v kJ/kg	Entropie		
			liquide v' dm ³ /kg	vapeur v'' m ³ /kg	liquide ρ' kg/dm ³	vapeur ρ'' kg/m ³	liquide h' kJ/kg	vapeur h'' kJ/kg		liquide s' kJ/kg.K	vapeur s'' kJ/kg.K	
100	0,006	-	1,007	0,633	21,9456	1,578	0,04557	86,49	335,60	249,11	0,4900	1,9287
90	0,017	-	0,996	0,644	8,88679	1,553	0,11253	96,16	341,58	245,43	0,5443	1,8843
80	0,039	-	0,974	0,654	4,00491	1,527	0,24969	106,16	347,71	241,55	0,5974	1,8480
70	0,083	-	0,930	0,666	1,97450	1,500	0,50646	116,53	353,94	237,41	0,6498	1,8184
65	0,117	-	0,895	0,672	1,42751	1,487	0,70052	121,86	357,08	235,22	0,6757	1,8057
60	0,163	-	0,850	0,678	1,05020	1,473	0,95220	127,29	360,23	232,95	0,7014	1,7943
55	0,223	-	0,790	0,685	0,78512	1,460	1,27370	132,81	363,40	230,58	0,7270	1,7840
50	0,299	-	0,714	0,691	0,59570	1,445	1,67869	138,44	366,56	228,12	0,7525	1,7748
45	0,396	-	0,617	0,698	0,45820	1,432	2,18243	144,14	369,72	225,56	0,7778	1,7665
40	0,516	-	0,497	0,705	0,35692	1,417	2,80175	149,99	372,87	222,88	0,8030	1,7590
35	0,665	-	0,347	0,712	0,28129	1,403	3,55510	155,91	376,01	220,10	0,8281	1,7523
30	0,847	-	0,166	0,720	0,22408	1,388	4,46264	161,92	379,13	217,20	0,8531	1,7464
27	0,974	-	0,039	0,725	0,19645	1,379	5,09023	165,58	380,99	215,41	0,8680	1,7431
26	1,020	+	0,007	0,726	0,18817	1,377	5,31437	166,81	381,61	214,80	0,8729	1,7421
25	1,067	+	0,054	0,728	0,18030	1,374	5,54631	168,04	382,22	214,19	0,8779	1,7410
20	1,330	+	0,317	0,736	0,14641	1,358	6,82991	174,25	385,30	211,05	0,9026	1,7363
15	1,641	+	0,628	0,744	0,11991	1,343	8,33928	180,55	388,33	207,79	0,9271	1,7321
10	2,007	+	0,994	0,753	0,098986	1,327	10,1025	186,94	391,34	204,40	0,9516	1,7283
5	2,434	+	1,421	0,762	0,082304	1,311	12,1500	193,43	394,30	200,88	0,9758	1,7250
0	2,928	+	1,915	0,772	0,068893	1,295	14,5153	200,00	397,22	197,22	1,0000	1,7220
5	3,496	+	2,483	0,782	0,058021	1,278	17,2350	206,67	400,09	193,42	1,0240	1,7194
10	4,145	+	3,132	0,792	0,049141	1,261	20,3496	213,43	402,91	189,48	1,0479	1,7171
15	4,883	+	3,370	0,803	0,041834	1,244	23,9041	220,28	405,66	185,38	1,0717	1,7151
20	5,718	+	4,703	0,815	0,035779	1,226	27,9495	227,23	408,35	181,12	1,0954	1,7132
25	6,653	+	5,540	0,828	0,030728	1,207	32,5432	234,28	410,96	176,68	1,1190	1,7116
30	7,701	+	6,688	0,841	0,026489	1,188	37,7515	241,44	413,49	172,05	1,1425	1,7101
35	8,868	+	7,855	0,856	0,022909	1,168	43,6516	248,72	415,92	167,21	1,1660	1,7086
40	10,164	+	9,151	0,871	0,019867	1,147	50,3345	256,11	418,25	162,14	1,1894	1,7072
45	11,597	+	10,583	0,888	0,017268	1,126	57,9093	263,64	420,45	156,81	1,2129	1,7058
50	13,176	+	12,163	0,906	0,015036	1,103	66,5089	271,31	422,50	151,19	1,2364	1,7042
55	14,912	+	13,899	0,926	0,013106	1,079	76,2986	279,15	424,38	145,23	1,2600	1,7025
60	16,813	+	15,800	0,948	0,011430	1,054	87,4876	287,17	426,06	138,89	1,2839	1,7006
65	18,893	+	17,880	0,974	0,009965	1,027	100,347	295,40	427,49	132,09	1,3076	1,6982
70	21,162	+	20,149	1,002	0,008678	0,927	115,237	303,88	428,63	124,74	1,3318	1,6954
75	23,634	+	22,621	1,036	0,007539	0,965	132,647	312,65	429,39	116,74	1,3565	1,6918
80	26,324	+	25,311	1,076	0,006525	0,929	153,262	321,76	429,69	107,93	1,3816	1,6873
85	29,250	+	28,237	1,127	0,005617	0,887	178,042	331,29	429,40	98,12	1,4075	1,6815
90	32,435	+	31,422	1,194	0,004801	0,837	208,279	341,36	428,40	87,05	1,4344	1,6741

ANNEXE 2

CARACTERISTIQUES THERMODYNAMIQUES DU FORANE 134a (Etat vapeur surchauffée)

ENTROPIE (kJ/kg.K)

Tempér. à satur. °C	Pression à satur. bar	SURCHAUFFE (°C)													
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100.
-100	0,01	1,929	1,946	1,963	1,980	1,996	2,013	2,029	2,061	2,093	2,124	2,155	2,185	2,215	2,245
-90	0,02	1,884	1,901	1,918	1,934	1,951	1,967	1,983	2,015	2,046	2,077	2,107	2,137	2,166	2,196
-80	0,04	1,848	1,865	1,881	1,897	1,913	1,929	1,945	1,976	2,007	2,038	2,068	2,097	2,126	2,155
-70	0,08	1,818	1,835	1,851	1,867	1,883	1,899	1,914	1,945	1,976	2,006	2,035	2,065	2,094	2,122
-65	0,12	1,806	1,822	1,838	1,854	1,870	1,886	1,901	1,932	1,962	1,992	2,022	2,051	2,080	2,108
-60	0,16	1,794	1,810	1,827	1,842	1,858	1,874	1,889	1,920	1,950	1,980	2,009	2,038	2,067	2,095
-55	0,22	1,784	1,800	1,816	1,832	1,848	1,863	1,879	1,909	1,939	1,969	1,998	2,027	2,056	2,084
-50	0,30	1,775	1,791	1,807	1,823	1,838	1,854	1,869	1,900	1,930	1,959	1,988	2,017	2,045	2,074
-45	0,40	1,766	1,783	1,798	1,814	1,830	1,845	1,861	1,891	1,921	1,950	1,979	2,008	2,036	2,064
-40	0,52	1,759	1,775	1,791	1,807	1,822	1,838	1,853	1,883	1,913	1,942	1,971	2,000	2,028	2,056
-35	0,66	1,752	1,768	1,784	1,800	1,816	1,831	1,846	1,877	1,906	1,936	1,964	1,993	2,021	2,049
-30	0,85	1,746	1,762	1,778	1,794	1,810	1,825	1,840	1,871	1,900	1,929	1,958	1,987	2,015	2,042
-27	0,97	1,743	1,759	1,775	1,791	1,807	1,822	1,837	1,867	1,897	1,926	1,955	1,983	2,011	2,039
-26	1,02	1,742	1,758	1,774	1,790	1,806	1,821	1,836	1,866	1,896	1,925	1,954	1,982	2,010	2,038
-25	1,07	1,741	1,757	1,773	1,789	1,805	1,820	1,835	1,865	1,895	1,924	1,953	1,981	2,009	2,037
-20	1,33	1,736	1,753	1,769	1,784	1,800	1,815	1,831	1,861	1,890	1,920	1,948	1,976	2,004	2,032
-15	1,64	1,732	1,748	1,764	1,780	1,796	1,811	1,827	1,857	1,886	1,916	1,944	1,972	2,000	2,028
-10	2,01	1,728	1,745	1,761	1,777	1,792	1,808	1,823	1,853	1,883	1,912	1,941	1,969	1,997	2,024
-5	2,43	1,725	1,741	1,758	1,774	1,789	1,805	1,820	1,851	1,880	1,909	1,938	1,966	1,994	2,021
0	2,93	1,722	1,739	1,755	1,771	1,787	1,803	1,818	1,848	1,878	1,907	1,935	1,963	1,991	2,018
5	3,50	1,719	1,736	1,753	1,769	1,785	1,800	1,816	1,846	1,876	1,905	1,932	1,960	1,988	2,015
10	4,14	1,717	1,734	1,751	1,767	1,783	1,799	1,814	1,845	1,874	1,903	1,931	1,959	1,986	2,014
15	4,88	1,715	1,732	1,749	1,765	1,782	1,797	1,813	1,843	1,873	1,902	1,930	1,958	1,986	2,013
20	5,72	1,713	1,731	1,748	1,764	1,780	1,796	1,812	1,843	1,872	1,902	1,930	1,958	1,985	2,012
25	6,65	1,712	1,729	1,746	1,763	1,779	1,795	1,811	1,842	1,872	1,901	1,930	1,958	1,985	2,012
30	7,70	1,710	1,728	1,745	1,762	1,779	1,795	1,811	1,842	1,872	1,901	1,930	1,958	1,985	2,012
35	8,67	1,709	1,727	1,744	1,761	1,778	1,794	1,810	1,842	1,872	1,901	1,930	1,958	1,986	2,013
40	10,16	1,707	1,726	1,744	1,761	1,778	1,794	1,810	1,842	1,872	1,902	1,931	1,959	1,986	2,013
45	11,60	1,706	1,725	1,743	1,760	1,778	1,794	1,810	1,842	1,873	1,903	1,931	1,959	1,987	2,014
50	13,18	1,705	1,724	1,742	1,760	1,777	1,794	1,811	1,843	1,874	1,903	1,932	1,960	1,988	2,015
55	14,91	1,703	1,723	1,742	1,760	1,777	1,794	1,811	1,844	1,874	1,904	1,933	1,961	1,989	2,016
60	16,81	1,701	1,721	1,741	1,759	1,777	1,794	1,811	1,844	1,875	1,905	1,934	1,963	1,990	2,017
65	18,90	1,698	1,720	1,740	1,759	1,777	1,795	1,812	1,844	1,876	1,906	1,935	1,963	1,991	2,018
70	21,16	1,695	1,718	1,739	1,758	1,777	1,795	1,812	1,846	1,877	1,908	1,937	1,965	1,993	2,019
75	23,63	1,692	1,716	1,737	1,757	1,777	1,795	1,812	1,846	1,878	1,908	1,938	1,966	1,994	2,021
80	26,32	1,687	1,713	1,736	1,757	1,776	1,795	1,812	1,846	1,879	1,908	1,938	1,966	1,996	2,023
85	29,25	1,681	1,710	1,734	1,755	1,775	1,794	1,813	1,847	1,880	1,910	1,940	1,968	1,997	2,024
90	32,43	1,674	1,705	1,731	1,754	1,775	1,794	1,813	1,847						

CARACTERISTIQUES THERMODYNAMIQUES DU FORANE 134a (Etat vapeur surchauffée)

VOLUME MASSIQUE (dm³/kg)

Tempér. à satur. °C	Pression à satur. bar	SURCHAUFFE (°C)													
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
-100	0,01	21945	22582	23219	23855	24491	25127	25763	27034	28305	29575	30846	32116	33386	34655
-90	0,02	8886	9132	9376	9621	9866	10110	10354	10843	11331	11818	12306	12793	13281	13768
-80	0,04	4005	4111	4216	4321	4427	4532	4637	4847	5057	5266	5475	5684	5893	6102
-70	0,08	1975	2025	2075	2125	2175	2225	2274	2374	2473	2572	2671	2769	2868	2966
-65	0,12	1428	1463	1499	1535	1570	1605	1641	1711	1782	1852	1922	1992	2062	2132
-60	0,16	1050	1076	1102	1128	1153	1179	1205	1256	1307	1357	1408	1458	1509	1559
-55	0,22	785	804	824	843	862	881	899	937	975	1012	1049	1086	1123	1160
-50	0,30	596	610	625	639	653	668	682	710	738	766	794	822	849	877
-45	0,40	458	469	480	491	502	513	524	545	567	588	609	630	651	672
-40	0,52	357	366	374	383	391	399	408	424	441	457	474	490	506	522
-35	0,66	281	288	295	302	308	315	321	334	347	360	373	385	398	411
-30	0,85	224	230	235	240	246	251	256	266	277	287	297	307	317	327
-27	0,97	196	201	206	211	215	220	225	234	243	251	260	269	278	286
-26	1,02	188	193	197	202	206	211	215	224	232	241	249	257	266	274
-25	1,07	180	185	189	193	198	202	206	214	223	231	239	247	255	263
-20	1,33	146	150	154	157	161	164	167	174	181	187	194	200	207	213
-15	1,64	120	123	126	129	132	134	137	143	148	154	159	164	170	175
-10	2,01	99,0	102	104	106	109	111	114	118	123	127	132	136	140	145
5	2,43	82,3	84,4	86,5	88,6	90,6	92,6	94,6	98,4	102	106	110	113	117	120
0	2,93	68,9	70,7	72,5	74,3	76,0	77,7	79,3	82,6	85,8	88,9	92,0	95,1	98,1	101
5	3,50	58,0	59,6	61,1	62,6	64,1	65,6	66,9	69,8	72,5	75,2	77,8	80,4	82,9	85,5
10	4,14	49,1	50,5	51,9	53,2	54,4	55,7	56,9	59,3	61,7	63,9	66,2	68,4	70,6	72,8
15	4,88	41,8	43,0	44,2	45,4	46,5	47,6	48,6	50,7	52,7	54,7	56,6	58,6	60,4	62,3
20	5,72	35,8	36,9	37,9	38,9	39,9	40,8	41,8	43,6	45,4	47,1	48,8	50,4	52,0	53,7
25	6,65	30,7	31,7	32,6	33,5	34,4	35,2	36,0	37,6	39,2	40,7	42,2	43,6	45,0	46,4
30	7,70	26,5	27,4	28,2	29,0	29,8	30,5	31,3	32,7	34,1	35,4	36,7	37,9	39,2	40,4
35	8,67	22,9	23,7	24,4	25,1	25,8	26,5	27,2	28,5	29,7	30,9	32,0	33,1	34,2	35,3
40	10,16	19,9	20,6	21,3	21,9	22,6	23,2	23,8	24,9	26,0	27,1	28,1	29,1	30,0	31,0
45	11,60	17,3	17,9	18,6	19,2	19,8	20,3	20,8	21,8	22,8	23,8	24,7	25,6	26,5	27,3
50	13,18	15,0	15,7	16,2	16,8	17,3	17,8	18,3	19,3	20,2	21,0	21,8	22,6	23,4	24,2
55	14,91	13,1	13,7	14,2	14,7	15,2	15,7	16,2	17,0	17,8	18,6	19,3	20,1	20,7	21,5
60	16,81	11,4	12,0	12,5	13,0	13,5	13,8	14,3	15,1	15,8	16,5	17,2	17,9	18,5	19,1
65	18,90	9,9	10,5	11,0	11,4	11,8	12,3	12,7	13,4	14,1	14,7	15,3	15,9	16,5	17,1
70	21,16	8,68	9,21	9,68	10,1	10,5	10,9	11,3	11,9	12,6	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3
75	23,63	7,54	8,06	8,52	8,94	9,32	9,67	10,0	10,6	11,2	11,7	12,3	12,8	13,3	13,7
80	26,32	6,53	7,05	7,50	7,90	8,26	8,60	8,92	9,50	10,1	10,6	11,0	11,5	11,9	12,4
85	29,25	5,62	6,16	6,60	6,98	7,34	7,66	7,95	8,51	9,01	9,48	9,92	10,3	10,7	11,1
90	32,43	4,80	5,36	5,80	6,18	6,51	6,82	7,10	7,62	8,09	8,53	8,94	9,34	9,71	10,1

CARACTERISTIQUES THERMODYNAMIQUES DU FORANE 134a (Etat vapeur surchauffée)

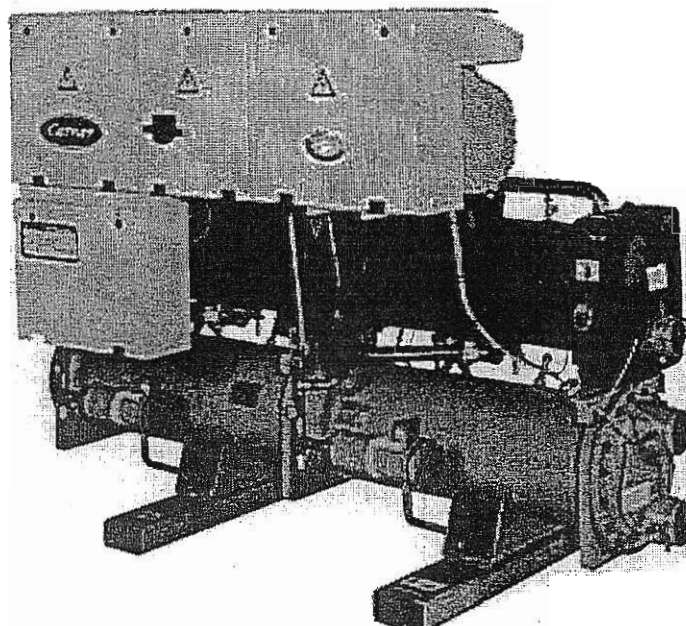
ENTHALPIE (kJ/kg)

Tempér. à satur. °C	Pression à satur. bar	SURCHAUFFE (°C)													
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
-100	0,01	335,6	338,6	341,7	344,8	347,9	351,2	354,5	361,2	368,1	375,2	382,5	390,0	397,8	405,7
-90	0,02	341,6	347,9	344,7	351,1	354,4	357,7	361,1	368,0	375,0	382,5	389,9	397,8	405,6	413,7
-80	0,04	347,7	350,9	354,2	357,6	360,9	364,4	367,9	375,0	382,2	389,8	397,5	405,5	413,6	422,0
-70	0,08	353,9	357,3	360,7	364,0	367,5	371,1	374,7	378,6	385,8	393,5	401,4	409,4	417,7	426,2
-65	0,12	357,1	360,5	364,0	367,5	371,1	374,7	378,6	381,9	389,5	397,3	405,3	413,4	421,8	430,4
-60	0,16	360,2	363,7	367,3	370,9	374,5	378,2	381,9	385,4	393,2	401,1	409,2	417,5	425,9	434,6
-55	0,22	363,4	367,0	370,6	374,2	377,9	381,7	385,4	389,0	396,9	404,9	413,1	421,5	430,1	438,9
-50	0,30	366,6	370,2	373,9	377,6	381,4	385,2	389,0	392,6	400,6	408,7	417,1	425,6	434,3	443,2
-45	0,40	369,7	373,4	377,2	381,0	384,8	388,7	392,6	396,2	404,3	412,6	421,1	429,7	438,5	447,5
-40	0,52	372,9	376,7	380,5	384,4	388,3	392,2	396,2	404,3	412,6	421,1	429,7	438,5	447,5	456,6
-35	0,66	376,0	379,9	383,8	387,7	391,7	395,7	399,8	408,1	416,5	425,0	433,8	442,7	451,8	461,1
-30	0,85	379,1	383,1	387,1	391,1	395,2	399,3	403,4	411,8	420,3	429,0	437,9	446,9	456,1	465,5
-27	0,97	381,0	385,0	389,1	393,1	397,2	401,4	405,6	414,0	422,7	431,5	440,4	449,5	458,8	468,2
-26	1,02	381,6	385,6	389,7	393,8	397,9	402,1	406,3	414,8	423,4	432,3	441,2	450,3	459,6	469,1
-25	1,07	382,2	386,3	390,4	394,5	398,6	402,8	407,0	415,5	424,2	433,1	442,0	451,2	460,5	470,0
-20	1,33	385,3	389,4	393,6	397,8	402,1	406,3	410,6	419,3	428,1	437,1	446,2	455,5	464,9	474,5
-15	1,64	388,3	392,6	396,9	401,2	405,5	409,8	414,2	423,0	432,0	441,1	450,3	459,7	469,3	479,0
-10	2,01	391,3	395,7	400,1	404,5	408,9	413,3	417,8	426,7	435,9	445,1	454,5	464,0	473,7	483,5
-5	2,43	394,3	398,8	403,3	407,7	412,2	416,8	421,3	430,5	439,7	449,1	458,6	468,3	478,1	488,0
0	2,93	397,2	401,8	406,4	411,0	415,6	420,2	424,8	434,2	443,6	453,1	462,8	472,5	482,4	492,5
5	3,50	400,1	404,8	409,5	414,2	418,9	423,6	428,4	437,9	447,4	457,1	466,9	476,8	486,8	497,0
10	4,14	402,9	407,8	412,6	417,4	422,2	427,0	431,8	441,5	451,3	461,1	471,0	481,1	491,2	501,5
15	4,88	405,6	410,6	415,6	420,5	425,5	430,4	435,3	445,2	455,1	465,1	475,2	485,3	495,6	506,0
20	5,72	408,4	413,5	418,6	423,6	428,7	433,7	438,7	448,8	458,9	469,0	479,3	489,6	500,0	510,5
25	6,65	411,0	416,3	421,5	426,7	431,9	437,0	442,1	452,4	462,7	473,0	483,3	493,8	504,3	515,0
30	7,70	413,5	419,0	424,3	429,7	435,0	440,2	445,5	456,0	466,4	476,9	487,4	498,0	508,7	519,4
35	8,67	415,9	421,6	427,1	432,6	438,0	443,4	448,8	459,5	470,1	480,8	491,5	502,2	513,0	523,9
40	10,16	418,3	424,1	429,8	435,5	441,1	446,6	452,1	463,0	473,8	484,6	495,5	506,4	517,3	528,3
45	11,60	420,4	426,5	432,5	438,3	444,0	449,7	455,3	466,4	477,4	488,5	499,5	510,5	521,6	532,7
50	13,18	422,5	428,8	435,0	441,1	446,9	452,7	458,4	469,8	481,0	492,2	503,4	514,6	525,8	537,1
55	14,91	424,4	431,0	437,4	443,6	449,6	455,6	461,5	473,1	484,6	496,0	507,3	518,7	530,1	541,5
60	16,81	426,1	433,0	439,6	446,1	452,3	458,5	464,5	476,4	488,1	499,7	511,2	522,7	534,3	545,8
65	18,90	427,5	434,8	441,8	448,4	454,9	461,2	467,4	479,6	491,5	503,3	515,1	526,7	538,4	550,1
70	21,16	428,6	436,4	443,7	450,7	457,4	463,9	470,3	482,7	494,3	506,9	518,9	530,7	542,6	554,4
75	23,63	429,4	437,8	445,5	452,7	459,7	466,5	473,0	485,8	498,3	510,5	522,6	534,6	546,6	558,6
80	26,32	429,7	438,8	447,0	454,6	461,9	468,9	475,7	488,8	501,5	514,0	526,3	538,5	550,7	562,8
85	29,25	429,4	439,5	448,3	456,4	463,9	471,2	478,2	491,6	504,7	517,4	529,9	542,3	554,6	566,9
90	32,43	428,4	439,8	449,3	457,8	465,8	473,3	480,6	494,4	507,7	520,7	533,5	546,1	558,6	571,0



Refroidisseurs de liquide à condensation par eau et compresseurs à vis

GLOBAL CHILLER



Carrier participe au programme de certification EUROVENT. Les produits figurent dans l'Annuaire EUROVENT des produits certifiés.



Quality Management System Approval

30HXC

Puissance nominale 286-1300 kW

Les unités 30HXC sont des refroidisseurs de liquide à condensation par eau conçus intégralement pour répondre aux besoins d'aujourd'hui et de demain:

- Fluide frigorigène HFC-134a écologique.
 - Compresseurs à vis.
 - Passage par une ouverture de porte sans démontage nécessaire.
 - Évaporateur et condenseur nettoyables mécaniquement.
- Toutes ces unités sont équipées de la régulation PRO-DIALOG Plus, afin d'optimiser l'efficacité du circuit frigorifique.

Caractéristiques

La conception et la construction de qualité font de l'unité 30HXC un choix préférentiel.

- Fluide frigorigène HFC-134a non agressif pour la couche d'ozone à l'utilisation non réglementée. Le HFC-134a a été prouvé comme non toxique, ininflammable, et possédant la plage d'application la plus large de tous les nouveaux fluides frigorigènes.
- Le fluide frigorigène HFC-134a moyenne pression minimise les contraintes sur les compresseurs et leur garantit ainsi une longue durée de vie.
- Les unités 30HXC équipées de compresseurs à vis sont silencieuses et à faible niveau de vibrations.
- Les unités 30HXC dépassent le niveau de rendement des standards moyens de l'industrie, à la fois à pleine charge et à charge partielle, ce qui permet de réaliser des économies substantielles sur les coûts de fonctionnement grâce aux consommations électriques réduites.

- Une partie de la gamme 30HXC est proposée équipée de l'option très basse température permettant des températures de sortie d'eau à l'évaporateur atteignant -10°C avec de l'éthylène glycol ou -7°C avec du propylène glycol.
- La régulation des unités 30HXC est entièrement automatique.
- La température de sortie d'eau est contrôlée en permanence pour détecter les modifications de charge et de débit. Cette combinaison permet un contrôle de température précis.
- Deux circuits frigorifiques indépendants, l'un prenant automatiquement le relais de l'autre en cas de dysfonctionnement, assurent un potentiel de refroidissement en toutes circonstances.
- Facilité d'installation: les refroidisseurs 30HXC sont livrés avec leur charge de réfrigérant, des repères pratiques pour les raccordements électriques et les connexions d'entrée et de sortie d'eau.
- Auto-diagnostic permettant rapidement de mettre en évidence l'état de la machine.
- Conception à compresseurs multiples, permettant d'optimiser le rendement à charge partielle et de minimiser l'intensité au démarrage.
- Démarreur étoile/triangle de série limitant l'appel de courant au démarrage sur les unités 30HXC 080 - 190.
- Les unités 30HXC 080 - 375 sont aussi disponibles en version haute condensation et pompe à chaleur non réversible (Option 150 & 150A). Leur plage d'application recoupe celle des unités standards dont elles sont directement dérivées mais autorise des régimes de température de sortie eau au condenseur allant jusqu'à 63°C . La régulation PRO-DIALOG permet tous les avantages des unités standards et assure aussi la régulation sur la température de sortie eau condenseur.

Installation facilitée

- Les unités 30HXC ont une conception compacte, ce qui leur permet de passer par une ouverture de porte standard et nécessite ensuite un minimum de place dans le local technique. Le 30HXC est livré complet pour faciliter l'installation. Il n'y a aucune autre commande à installer, telles que les temporisateurs, démarreurs ou autres.
- Les unités 30HXC 080 à 190 ont une alimentation de puissance par machine et un interrupteur-sectionneur général.
- Les unités 30HXC 200 à 375 ont une alimentation par circuit et un interrupteur-sectionneur par circuit.
- Les raccordements hydrauliques sont simples et aisés grâce à l'utilisation de raccordements VICTAULIC pour l'évaporateur et le condenseur.

Entretien simplifié

- Evaporateur et condenseur nettoyables mécaniquement.
- Compresseurs bi-vis dont l'entretien et la maintenance sont réduits au minimum.
- Information de températures et de pressions d'aspiration et de refoulement d'un accès facile grâce au module d'affichage.

Régulation PRO-DIALOG Plus

PRO-DIALOG Plus est un système de régulation numérique des plus évolués qui associe intelligence et grande simplicité d'utilisation.

PRO-DIALOG Plus assure une régulation "Intelligente" de la température sortie d'eau et optimise les besoins en énergie.

- L'algorithme de régulation PID avec prise en compte permanente de l'écart entre les températures d'entrée et de sortie sur l'échangeur, anticipe les variations de charges, assure la stabilité de la température de sortie d'eau et évite le cyclage inutile des compresseurs.
- Les détendeurs électroniques EXV à course longue et la gestion de niveau de fluide frigorigène par mesure d'échange thermique de l'évaporateur permettent une amélioration significative de l'efficacité énergétique à charge partielle et un parfait fonctionnement du refroidisseur dans des plages de températures plus étendues.
- La rampe de montée en puissance ajustable selon l'inertie de l'application évite les montées en charge trop rapides et trop fréquentes, améliorant la durée de vie du groupe et limitant les pics de consommation électrique.
- Plusieurs choix de montée en puissance permettent un meilleur démarrage par basse température extérieure et d'utiliser un des circuits frigorifiques en secours si besoin est.

PRO-DIALOG Plus assure une protection préventive et améliore la fiabilité du refroidisseur

- Equilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs
- Suppression des tubes capillaires et des pressostats (sauf organe de sécurité).
- PRO-DIALOG Plus veille sur l'ensemble des paramètres de sécurité du refroidisseur. La fonction historique et les codes défaut permettent de localiser immédiatement l'origine d'un éventuel incident, et dans certains cas les conditions correspondantes à l'origine de l'alarme. Des fonctions pronostic et maintenance préventive (boucle d'eau incorrecte, filtre à huile encrassé...) permettent d'anticiper d'éventuels problèmes.

PRO-DIALOG Plus offre des possibilités étendues de communication

- Interface opérateur claire et conviviale. Les diodes électroluminescentes, afficheurs numériques et touches, judicieusement positionnées sur le synoptique du refroidisseur permettent de connaître immédiatement tous les paramètres de fonctionnement: pressions, températures, temps de marche, etc.
- Facilité d'intégration dans les systèmes de gestion technique grâce aux multiples possibilités de commande à distance du refroidisseur par liaison câblée (voir descriptif).
- Port série RS485 pour raccordement au réseau Carrier CCN ou à tout autre système de supervision (en option, interface de communication avec protocole ouvert permettant l'échange d'une quarantaine de paramètres).
- Pilotage en parallèle de deux groupes en standard ou de plusieurs groupes avec options Flotronic System Manager (FSM) et Chiller System Manager (CSMIII).
- La régulation permet:
 - De gérer en maître/esclave deux unités en parallèle.
 - De programmer les horaires de fonctionnement (jusqu'à 8 périodes par semaine).
 - De programmer les horaires de fonctionnement sur le deuxième point de consigne (jusqu'à 8 périodes par semaine).
 - De définir une plage horaire de fonctionnement en limitation de puissance.
 - D'intégrer le refroidisseur de liquide dans une GTB: port série RS485.
- Commande de la pompe à eau du client (pompe double en option avec permutation automatique).
- Régulation sur un deuxième point de consigne (exemple: local inoccupé). Décalage de consigne en fonction de la température d'air ou de la différence de température entre l'entrée/sortie d'eau.

Options et accessoires

	Option	Accessoire
Vanne d'aspiration compresseur	X	
Evaporateur moins une passe	X	
Pression maximum de service sur côté eau évaporateur 21 bars	X	
Entrée/sortie d'eau évaporateur inversée	X	
Condenseur moins une passe	X	
Pression maximum de service sur côté eau condenseur 21 bars	X	
Entrée/sortie d'eau condenseur inversée	X	
Interface de communication RS485 avec protocole JBus, BacNet, LON		X
Démarreur électronique des compresseurs 30HXC 200-375	X	
Niveau de protection électrique IP44C	X	
Basse température de sortie d'eau évaporateur < +4°C et > -6°C	X	
Unité très basse température < 0°C et > -10°C	X	
Unité haute condensation et pompe à chaleur non réversible	X	
Coffret de commande tropicalisé	X	
Unité démontable	X	
Démarreur pour la pompe à eau évaporateur	X	
Démarreur pour la pompe à eau condenseur	X	
Commande vanne trois voies condenseur	X	
Kit de raccordement hydraulique pour échangeurs		X

Caractéristiques physiques

30HXC		080	090	100	110	120	130	140	155	175	190	200	230	260	285	310	345	375	
Puissance frigorifique nominale*	kW	286	312	348	374	412	449	509	541	598	651	699	812	897	985	1106	1204	1300	
Poids en fonctionnement	kg	2274	2279	2302	2343	2615	2617	2702	2712	3083	3179	3873	4602	4656	4776	5477	5553	5721	
Fluide frigorigène**		HFC-134a																	
Circuit A**	kg	33	33	32	31	49	51	48	54	54	70	92	115	117	132	109	96	119	
Circuit B**	kg	34	34	30	35	52	47	48	57	50	70	68	63	75	80	106	109	137	
Compresseur		Bi-vis semi-hermétique																	
Circuit A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
Circuit B		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
Type de régulation		PRO-DIALOG Plus																	
Nombre d'étages de puissance		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10	
Puissance minimum	%	19	19	21	19	21	19	17	19	21	21	14	14	14	14	10	10	10	
Évaporateur		Évaporateur tubulaire avec tubes en cuivre ailetés intérieurement																	
Volume d'eau net	l	50	50	58	69	65	65	75	75	88	88	126	155	170	170	191	208	208	
Connexion d'eau		Raccordements VICTAULIC																	
Entrée et sortie	pouces	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	
Vidange d'eau et purge d'air	pouces	3/8NPT																	
Pression de service maximum, côté eau	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Condenseur		Condenseur tubulaire avec tubes en cuivre ailetés intérieurement																	
Volume d'eau net	l	48	48	48	48	78	78	90	90	108	108	141	190	190	190	255	255	255	
Connexion d'eau		Raccordements VICTAULIC																	
Entrée et sortie	pouces	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	8	8	8	8	8	8	
Vidange d'eau et purge d'air	pouces	3/8NPT																	
Pression de service maximum, côté eau	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	

Légende:

* Conditions Eurovent normalisées: entrée-sortie eau évaporateur = 12°C/7°C, température d'entrée et de sortie d'eau du condenseur = 30°C/35°C.

Coefficient d'encrassement à l'évaporateur et au condenseur = 0,000044m² K/W

Non valable pour unités haute condensation. Se référer à la sélection du catalogue électronique.

** Poids donnés à titre indicatif. Pour connaître la charge de fluide de l'unité, se référer à la plaque signalétique de l'unité.