

## Dossier Annexes

---

### Annexe N°1 : Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières

---

#### 1. Prescriptions générales

##### 1.1. Chauffage gaz et production d'eau glacée

---

La chaleur nécessaire est produite par une chaufferie gaz. Cette chaufferie implantée sur la terrasse à l'arrière de la cage de scène de l'auditorium, sera équipée de deux chaudières à condensation avec brûleurs modulants à très faible émission de Nox. Les contraintes sonores sont particulièrement surveillées en chaufferie ; les chaudières devront être très silencieuses. La puissance installée correspondant aux besoins à couvrir dans le présent projet est de 630 kW.

Un groupe de production d'eau glacée assurera les besoins frigorifiques des bâtiments. Il sera implanté dans la zone technique sur la terrasse derrière la scène de l'auditorium. La puissance en froid à couvrir est de 290 kW.

##### 1.2. Traitement de l'auditorium

---

Le chauffage, le rafraîchissement et le renouvellement d'air de l'auditorium seront assurés par une centrale de traitement d'air implantée dans le local technique au dessus de la régie.

##### 1.3. Réseaux de distribution

---

Depuis le local de production thermique, seront distribués les réseaux suivants :

- un réseau d'eau chaude à température constante 55/45°C (centrales de traitement d'air, sous-station de chauffage bâtiments B, C, D),
- un réseau radiateurs bâtiment A,
- un réseau plancher chauffant (toutes zones),
- un réseau eau glacée régime 10/15°C (centrales de traitement d'air et unités de traitement d'air en plafond des circulations).

##### 1.4. Sous-station radiateurs bâtiments B, C, D

---

Le circuit à température constante alimentant les batteries des centrales de traitement d'air hygiénique alimentera également une sous-station de radiateurs pour les bâtiments B, C, D qui seront réalisés en deuxième tranche. Cette sous-station comprendra un réseau radiateurs Nord et Est, et un réseau Sud et Ouest.

##### 1.5. Chauffage par radiateurs

---

Les locaux du rez-de-chaussée et les circulations de l'étage sont chauffés par des radiateurs panneaux acier, par des plinthes décoratives ou par des radiateurs verticaux à façade plane, selon les locaux. Ces radiateurs sont tous dimensionnés suivant un régime d'eau à basse température. Toutes les alimentations se font par le sol par des tuyauteries en polyéthylène avec barrière anti-oxygène sous fourreau. Les tuyauteries sortent en cloison par des raccords appropriés, et ne sont pas visibles.

##### 1.6. Chauffage par plancher chauffant

---

Le hall d'accueil, le plateau orchestre, et tous les locaux de l'étage sont chauffés par plancher chauffant. Le dimensionnement du plancher est tel que sa température soit la plus basse possible afin de limiter les surchauffes dans les locaux à forte occupation ou à exposition Sud ou Ouest.

##### 1.7. Ventilation

---

Des centrales de traitement d'air fonctionnant en tout air neuf assureront le renouvellement d'air hygiénique des bâtiments. Ces centrales seront équipées d'un échangeur de récupération d'énergie rotatif à très haute performance ; elles seront implantées dans des locaux techniques en terrasse.

##### 1.8. Gestion Technique du Bâtiment

---

Le bâtiment sera équipé d'une gestion technique centralisée assurant les fonctions suivantes :

- surveillance des équipements techniques,
- commande à distance des équipements principaux, chauffage, rafraîchissement, ventilation, éclairage par zone,
- comptage d'énergie et horaires, sur les installations de chauffage, de froid, de ventilation et d'éclairage.



## 1.9. Options :

### 1.9.1. Thermofrigopompes

La production de chaleur et de froid est dans ce cas confiée à deux groupes thermodynamiques fonctionnant au fluide R134a. Ces groupes fonctionnent en thermofrigopompes et assurent le transfert des calories des évaporateurs vers les condenseurs en fonction de la demande. Deux échangeurs parcourus par l'eau de nappe phréatique côté primaire, et par l'eau de l'évaporateur ou du condenseur des thermofrigopompes côté secondaire permettent en complément le puisage ou le rejet de calories selon les besoins du bâtiment. Chaque unité est indépendante et assure un fonctionnement partiel en cas de panne de l'un des éléments.

Les thermofrigopompes seront installées dans le local de production thermique sur la terrasse à l'arrière de la cage de scène.

L'eau de la nappe sera pompée à une profondeur d'environ 40 mètres. Il y aura 2 forages, chaque forage sera équipé d'une pompe pouvant assurer à elle seule la totalité du débit requis.

### 1.9.2. Plancher rafraîchissant au 1<sup>er</sup> étage

Une récupération de frigories est possible directement sur la nappe phréatique sans passer par l'intermédiaire des machines frigorifiques, avec un échangeur sur le réseau nappe phréatique.

## 2. Bases de calcul

### 2.1. Données climatiques de base

Les conditions climatiques de base pour les calculs sont les suivantes :

	Conditions Extérieures	
	Température sèche	Humidité relative
Eté	32 °C	45 %
Hiver	- 5 °C	90 %

Conditions d'ambiance :

	Auditorium		Circulation		Hall		Salle d'enseignement	
	Température sèche	Humidité relative	Température sèche	Humidité relative	Température sèche	Humidité relative	Température sèche	Humidité relative
Eté	26 °C (occupation)	NC	NC	NC	NC	NC	26 °C	NC
Hiver	19 °C	NC	18 °C	NC	17 °C	NC	19 °C	NC

Nota : L'hygrométrie est maintenue au dessus de 45% dans toutes les salles de cours et locaux où sont maintenus des instruments. Cette condition sera assurée par une humidification de l'air introduit dans les salles.

### 2.2. Déperditions et charges thermiques

#### Déperditions salle et scène :

Elles seront calculées conformément à la norme NF EN 12 831 « Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base » et la Réglementation Thermique RT 2005.

- Salle de spectacle : - 14,5 kW
- Scène : - 18,5 kW

#### Apports salle et scène :

- l'auditorium est une salle aveugle,
- 500 personnes dans la salle de spectacle,
- 120 musiciens sur scène,
- dégagement calorifique de l'éclairage 36 kW (25 % dans la salle et 75 % sur la scène).

## 2.3. Calcul des réseaux

### Caractéristiques des fluides

- Circuit primaire pompe à chaleur : 55°C/50°C
- Circuit constant eau chaude (CTA, Sous-station) : 55°C/45°C
- Circuits radiateurs : 55°C/45°C
- Circuits planchers chauffants : 35°C/28°C
- Circuit eau glacée : 10°C/15°C

### Réseaux hydrauliques :

- Dimensionnés à partir des déperditions et des puissances réelles appelées,
- Perte de charge linéaire maximale : 150 Pa/ml

### Réseaux aérauliques :

- Perte de charge linéaire maximale : 1 Pa/m

## 2.4 Niveau de bruit

L'ensemble des installations du présent lot en fonctionnement ne devra pas engendrer un niveau de bruit supérieur aux valeurs du tableau ci-après. Ce niveau de bruit sera mesuré à 2 m des diffuseurs et grilles de ventilation à l'intérieur de toutes les salles de cours.

Tableau des niveaux de pression acoustique à respecter :

Désignation	Niveau de pression acoustique à ne pas dépasser en dB(A)	Equivalent NR
Auditorium	30	25
Salles de cours	30	25

Temps de réverbération optimal des salles de cours :

OCTAVES	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Salle de cours	1,7 s	1,5 s	1,3 s	1,2 s	1,1 s	1 s	0,9 s

## 3. Description des installations

### 3.1. Production de froid par groupe de production d'eau glacée à condensation à air :

Un groupe de production d'eau glacée à condensation à air et ventilateur centrifuge, avec un module hydraulique intégré. Le groupe de marque CARRIER aura les caractéristiques suivantes :

- Type : 30GX 122
- Puissance frigorifique : 325 kW
- Nombre de compresseur : 4 type Scroll
- Gaz frigorigène : R407C

### 3.2. Caractéristiques des thermofrigopompes en option :

Les thermofrigopompes, seront de marque CARRIER, elles auront les caractéristiques suivantes :

- Type : 30 HXC option 150
- Régimes d'eau hiver : 55/50°C côté condenseur et 7/11°C côté évaporateur
- Régimes d'eau été : 10/15°C côté évaporateur et 36/30°C côté condenseur.
- Débit condenseur : 53 m<sup>3</sup>/h
- Débit évaporateur : 53 m<sup>3</sup>/h
- Gaz frigorigène HFC-134a
- 2 circuits frigorifiques indépendants avec compresseurs semi-hermétiques.

### 3.3. Réseaux primaires :

Les réseaux condenseurs et évaporateurs seront en tube acier conformes aux prescriptions techniques générales. Les pompes primaires seront de types centrifuges monocellulaires en ligne en version Double.



### 3.4. Ballons :

Les réseaux primaires eau chaude et eau glacée alimenteront des ballons tampons et casse pression de 1500 litres unitaires.

### 3.5. Circuit nappe phréatique

L'installation est dimensionnée pour limiter la température de rejet en été à une valeur inférieure à 25°C, et à une valeur de rejet en hiver de l'ordre de 8°C. L'hypothèse retenue sera une eau de nappe à 15°C toute l'année. Les dimensionnements des échangeurs et des machines thermodynamiques seront adaptés aux conditions de température de la nappe. Le débit de pompage sera quant à lui, limité à 78 m<sup>3</sup>/h par le dimensionnement des pompes et par réglage des vannes TA CONTROLS. L'ensemble de ce système comprendra les pompes de forage, les tuyauteries de refoulement jusqu'au local de production thermique, les robinetteries, les filtres, les échangeurs de chaleur, les vannes de régulation de débit eau de nappe, la tuyauterie de rejet en rivière. Un compteur volumétrique sera placé sur la conduite de rejet en rivière. Le réseau de captage est dimensionné en respectant les caractéristiques suivantes :

Altitude prise par rapport à la référence du sol naturel, au droit de la tête de puits :

- Profondeur de puisage : - 40 m,
- Altitude des équipements à alimenter en local technique : + 10 m,
- Altitude du rejet dans la rivière AURON : - 5 m,

Distance horizontale entre la tête de puits et la remontée verticale : 80 m,

Distance horizontale entre la descente verticale et le rejet en rivière : 30 m.

Pression à atteindre en sortie d'échangeur (en aval de la vanne de réglage) côté circuit de captage : 1,5 bar.

#### a) Pompes :

Fourniture et pose de 2 pompes de nappe aux caractéristiques suivantes :

- débit nominal 78 m<sup>3</sup>/h, hauteur manométrique à définir,
- pompes immergées GRUNDFOS en acier inox 304L, avec vis d'amorçage et clapet anti-retour,
- électrodes de niveau (2 par pompe). Élément de sécurité de contrôle de niveau bas.
- armoire de commande et de protection assurant la régulation des pompes. Armoire équipée d'un variateur de fréquence VLT DANFOSS et d'un régulateur GRUNDFOS type PFU. La vitesse de pompe est régulée pour garder une pression constante dans l'installation.

#### b) Filtres :

Les filtres assureront une filtration de 500 microns. Chacun pourra assurer le débit nominal du circuit, soit 78 m<sup>3</sup>/h sans dépasser 15 mCE de perte de charge, filtre encrassé. Ils fonctionneront en alternance.

#### c) Echangeurs :

Les échangeurs à plaques inox 316L seront dimensionnés en fonction des groupes thermodynamiques. Les échangeurs seront de marque VITHERM ou équivalent.

#### d) Tuyauteries :

Les tuyauteries seront de 2 types :

- les tuyauteries en puits seront réalisées en tube inox 304L, DN 150 (159 x 4,5).
- les tuyauteries enterrées et aériennes seront réalisées en tube PVC, PN16 et  $\phi$  160.

#### e) Robinetteries :

Des robinets d'isolement seront prévus :

- en sortie de puits dans les regards prévus au lot Forage,
- en sortie de sol au RDC du bâtiment A dans la circulation E01,
- en amont et en aval des filtres à l'entrée du local technique ventilation N°1,
- en amont et en aval des échangeurs.

Les vannes de commutation, seront de type VVF41- DN150, KVS 80, de chez SIEMENS. Les moteurs de ces vannes seront de type SKC62/F, de chez SIEMENS, avec commande en 4-20 mA.

Prévoir des vannes de réglage type TA CONTROL DN150 en aval des échangeurs afin de contrôler le débit de la pompe à son allure qui sera déterminée aux essais.



### 3.6. Réseaux de distribution en local de production thermique

---

Les 4 réseaux de distribution (circuit eau chaude température constante, circuit radiateur bâtiment A, circuit plancher chauffant et circuit eau glacée) seront équipés de pompes doubles à variateur électronique de vitesse de rotation, de marque GRUNDFOS ou techniquement équivalent. Le débit des pompes devra s'adapter seul à la demande en fonction de l'ouverture des vannes 2 voies de régulation des différents émetteurs.

### 3.7. Remplissage, expansion, vidange, traitement d'eau

---

Matériels définis pour le remplissage, la vidange et l'expansion selon les règles de l'art. Traitement de l'eau de remplissage pour assurer les fonctions d'inhibiteur de corrosion, de protection filmogène et de disperser des boues.

### 3.8. Traitement d'air l'auditorium

---

Le renouvellement sera conforme au règlement sanitaire départemental, avec un contrôle du taux de gaz carbonique. Le traitement de l'auditorium sera confié à une centrale de traitement d'air implantée dans le local technique ventilation au-dessus de la régie. L'air neuf et l'air rejeté chemineront au travers de pléniums et de traînasses maçonnés. Cette centrale sera de marque HYDRONIC avec caisson double peau, isolant 50 mm, tôle laquée conforme à la norme EN 1886.

L'air traité pour la salle sera diffusé en fond de salle par des buses à longue portée de marque TROX, type DUK-V, et repris en partie haute à l'arrière de la salle, au niveau de la dernière rangée de sièges. La gaine de reprise cheminera sous le local régie.

Les équipements de cette salle sont définis au regard des critères acoustiques. Les diffuseurs à buses à longue portée seront raccordés par des manchettes sur un plénum insonorisé intérieurement. Le plénum sera encoffré par des panneaux de laine de verre haute densité de 100 mm et deux plaques de BA13 croisées. L'étanchéité du coffrage devra être parfaite. Il y aura 15 diffuseurs en fond de salle. L'écart de soufflage sera de 12°C par rapport à l'ambiance en mode rafraîchissement, pour les diffuseurs à buses à longue portée.

Sur scène, la diffusion sera confiée à des grilles linéaires à buses orientables individuellement montées sous gaine, implantée elle-même sous les passerelles latérales de la cage de scène. Les buses seront de marque SCHAKO type WGA-V installées en bandeau. La vitesse moyenne de l'air dans la zone d'occupation sera de 0,3 m/s avec un écart de soufflage de 5°C par rapport à l'ambiance en mode rafraîchissement. Il y aura deux bandeaux sur toute la longueur des tronçons sous passerelles, soit 2 fois 7 mètres de chaque côté.

Un soufflage à très basse vitesse à travers une tôle perforée sera prévu en fosse d'orchestre. La vitesse de diffusion sera inférieure à 0,2 m/s avec un écart de soufflage maximum de 5°C.

La répartition des débits de soufflage entre la scène et la fosse d'orchestre s'effectuera de la manière suivante :

- En partie haute de la cage de scène (sous les passerelles) 60 % du débit,
- En fosse d'orchestre 40 % du débit.

En occupation, la mise en route sera assurée à distance depuis le poste de GTB ou depuis le local technique. Le fonctionnement sera complètement automatique avec une consigne de température qui sera une fonction de la température extérieure ; 21°C en dessous de 20°C extérieur, et variable au dessus de 20°C extérieur jusqu'à 27°C pour 32 °C extérieur. Les ventilateurs seront à vitesse variable et pourront fonctionner en petite vitesse en cas de faible occupation de la salle.

Le débit d'air neuf de la salle sera fonction de l'occupation grâce à une sonde de qualité d'air à CO<sub>2</sub> qui limitera le débit d'air neuf au minimum requis.

La reprise d'air se fera en trois endroits. En fond de salle, en plafond de la salle et en haut de la cage de scène. Les 4 grilles en fond de salle et la grille de plafond seront raccordées avec des manchettes insonorisées. La prise d'air en haut de la cage de scène se fera au travers de grillage inox à maille de 10 x 10 mm. Les vitesses de reprises seront inférieures à 2 m/s au droit de cette bouche.

La répartition des débits de reprise s'effectuera de la manière suivante :

- En fond de salle 20 % du débit,
- En « vrac » au niveau du plafond de la salle 20 % du débit,
- Au point haut de la cage de scène 60 % du débit

En inoccupation, la centrale sera arrêtée ou en recyclage total et uniquement sur température ambiante trop basse.



### 3.9. Régulation - Gestion Technique du Bâtiment

---

Le site sera équipé d'une gestion technique de bâtiment qui supervisera l'ensemble des systèmes liés à la vie du bâtiment. Les fonctions de régulation sont réalisées soit par des automates intégrés dans les systèmes eux-mêmes, soit par des automates communicants liés à la GTB. Tous ces ensembles sont intégrés dans des armoires indépendantes ou bien dans les armoires électriques des locaux techniques. Les automates de régulation devront pouvoir fonctionner indépendamment de la liaison avec le superviseur de la GTB. Les fonctions de gestion de l'énergie, de pilotage et de transmission d'alarmes seront les fonctions de base à assurer sur les installations.

Un même automate de GTB assurera de base :

- Les modules de régulation des installations de chauffage, de traitement d'air de l'auditorium et des unités de traitement d'air des salles rafraîchies.
- Les fonctions d'acquisition par récupération d'informations : qualité d'air de la salle, et les différentes températures prises en compte pour la régulation de la CTA.
- Les fonctions de signalisation des états de fonctionnement des équipements.
- Les fonctions de télécommandes de certains points répartis dans les locaux techniques et les armoires divisionnaires.
- Les fonctions de gestion de l'énergie.
- Le pilotage et la transmission des alarmes.

Ces automates seront autonomes et capable de fonctionner en mode dégradé en l'absence de centrale. Ils s'intègrent au réseau de type ETHERNET TCP/IP. Parallèlement, un PC déporté peut prendre la main à distance via Internet ou par liaison RTC. Le système de GTB sera de marque Energie Système.

#### Analyse fonctionnelle de la régulation de la CTA Auditorium :

- Autorisation du fonctionnement (ventilation/extraction) à partir du poste GTB.
- Définition du régime petite ou grande vitesse sur l'interrupteur en régie.
- Régulation sur la sonde de température reprise commune salle/scène par action sur les vannes des batteries chaudes ou froides et pour la salle correction par rapport à une moyenne des 4 températures ambiante par action sur la vanne de régulation de la batterie froide additionnelle.
- Horaire de fonctionnement de 14h à 1h si autorisation de marche sur la GTB
- Régulation de la qualité d'air (sonde montée sur la reprise commune Scène / Salle) par action sur le volet d'air neuf modulant seuil à 800 ppm.
- Fonction free-cooling si les conditions extérieures le permettent.
- Intégration d'un mini d'air neuf en mode d'occupation.
- Intégration d'une température de soufflage salle limite basse à 16°C et limite haute à 40°C.
- Mise en fonctionnement en tout recyclage en fonction de l'écart entre température ambiante et la consigne.
- Dès que la température de la salle atteint la consigne priorité à la sonde de qualité d'air et au régime sélectionné en régie.
- Maintien d'un hors gel 12°C (paramétrable) permettant le fonctionnement de la centrale en recyclage et petite vitesse hors occupation, à partir de la moyenne des 4 températures ambiantes de la salle de spectacle
- Sur apparition d'un manque de débit d'air ou sécurité incendie, arrêt immédiat de la centrale (sécurité électrique également).
- Sur apparition d'un défaut antigel, fermeture du volet d'air neuf, ouverture de la vanne de régulation chaude à 100 % et arrêt de la centrale.
- Reprise des fin de course des 2 CCF sur chaque réseau (soufflage et reprise), pour arrêt CTA et traçabilité au poste de supervision.
- Reprise des informations pressostats encrassement filtres pour information et traçabilité au poste de supervision.
- Contrôle de la rupture des courroies sur les ventilateurs de soufflage et extraction.
- Une synthèse des défauts de la CTA sera reportée pour information et traçabilité au poste de supervision.

Les sondes de température seront de type Pt 100. La sonde de qualité d'air est raccordée à un transmetteur qui peut délivrer un signal 4-20 mA ou 0-10 V. Les servomoteurs des registres d'air et des vannes de régulation permettront une modulation progressive des débits.



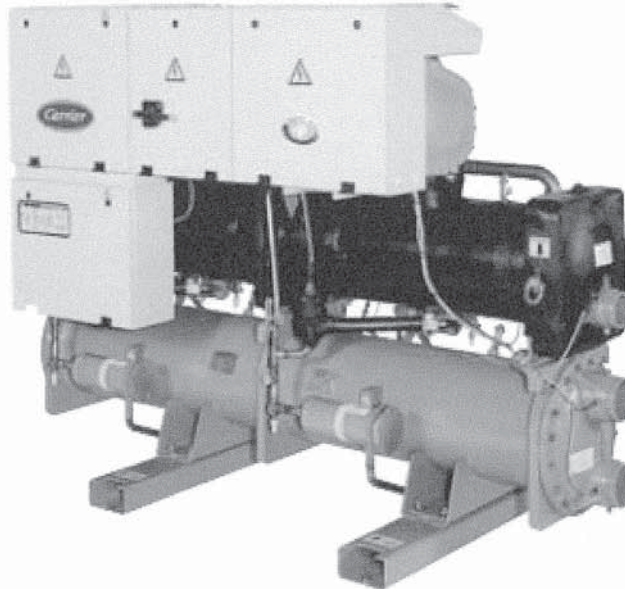
## Annexe N°2 : Thermofrigopompe



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.



## 30HXC

Puissance nominale 286-1300 kW

### Caractéristiques physiques

30HXC		080	090	100	110	120	130	140	155	175	190	200	230	260	285	310	345	375	
<b>Puissance frigorifique nominale*</b>	kW	286	312	348	374	412	449	509	541	598	651	699	812	897	985	1106	1204	1300	
<b>Poids en fonctionnement</b>	kg	2274	2279	2302	2343	2615	2617	2702	2712	3083	3179	3873	4602	4656	4776	5477	5553	5721	
<b>Fluide frigorigène**</b>		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	
<b>Compresseur</b>		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	
<b>Évaporateur</b>		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	
<b>Condenseur</b>		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 = 0,000044m<sup>2</sup> 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.

Tournez la page S.V.P.



### 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 opératoire 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 électriques unités haute condensation (option 150/150A)

30HXC		080	090	100	110	120	130	140	155	175	190	200	230	260	285	310	345	375	
<b>Circuit puissance</b>																			
Tension nominale (Un)	V-ph-Hz	400-3-50																	
Plage de tension	V	360-440																	
<b>Alimentation du circuit de commande</b>		Le circuit de commande est alimenté par l'intermédiaire du transformateur installé en usine																	
<b>Puissance absorbée de fonctionnement max*</b>	kW	108	122	136	149	163	180	196	213	229	287	278	310	343	431	426	458	574	
Circuit A	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	196	229	287	213	229	287
Circuit B	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	114	144	213	229	287	
<b>Intensité de fonctionnement max (Un-10%)**</b>	A	198	223	247	271	295	325	355	385	415	516	502	562	622	774	770	830	1032	
Circuit A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	325	355	415	516	385	415	516
Circuit B	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177	207	207	258	385	415	516
<b>Intensité de fonctionnement maximum (Un)**</b>	A	180	203	225	246	268	295	323	350	377	469	456	512	566	704	700	754	938	
Circuit A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	295	323	377	469	350	377	469
Circuit B	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	161	189	189	235	350	377	469
<b>Intensité max de démarrage unité std*** (Un)</b>	A	281	316	338	382	404	437	521	548	576	635	1255	1549	1603	1734	1737	1792	1969	
Circuit A***	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1094	1360	1415	1500	1387	1415	1500
Circuit B***	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	960	1226	1226	1265	1387	1415	1500
<b>Rapport I.max démarrage / I. max unité</b>	A	1,56	1,56	1,51	1,55	1,51	1,48	1,62	1,57	1,53	1,35	2,75	3,03	2,83	2,46	2,48	2,38	2,10	
<b>Rapport I.max démarrage / I. max circuit A</b>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,71	4,22	3,75	3,19	3,97	3,75	3,19
<b>Rapport I.max démarrage / I. max circuit B</b>	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,96	6,50	6,50	5,39	3,97	3,75	3,19
<b>I max. de démarrage unité à courant réduit*** (Un)</b>	A	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	870	933	987	1129	1121	1176	1364
Circuit A	A	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	709	744	799	895	771	799	895
Circuit B	A	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	435	490	490	510	771	799	895
<b>Rapport I.max démarrage courant réduit / I. max unité</b>	A	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	1,91	1,82	1,75	1,60	1,60	1,56	1,45
Circuit A	A	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	2,40	2,31	2,12	1,91	2,21	2,12	1,91
Circuit B	A	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	std	2,70	2,60	2,60	2,17	2,21	2,12	1,91
<b>Intensité de tenue aux court circuits triphasés</b>	kA	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Circuit A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	
Circuit B	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	25	25	
<b>Réserve puissance client sur unité ou circuit B pour connexions pompes eau évaporateur et condenseur (a)</b>	kW	8	8	8	11	11	11	15	15	15	15	15	18	18	30	30	30	30	

**Légende:**

- \* Puissances absorbées compresseurs, aux valeurs limites de fonctionnement de l'unité (entrée-sortie eau évaporateur = 15°C/10°C, et de 68°C de condensation) et à la tension nominale de 400V (indications portées sur la plaque signalétique de l'unité).
- \*\* Intensité maximum de fonctionnement de l'unité à puissance absorbée maximale.
- \*\*\* Intensité de démarrage instantané maximum (courant de service maximum du ou des plus petits compresseurs + intensité rotor bloqué ou intensité limitée au démarrage du plus gros compresseur).
- (a) Intensité et puissance non comprises dans les valeurs ci-dessus.

## Limites de fonctionnement

### Débits d'eau du condenseur

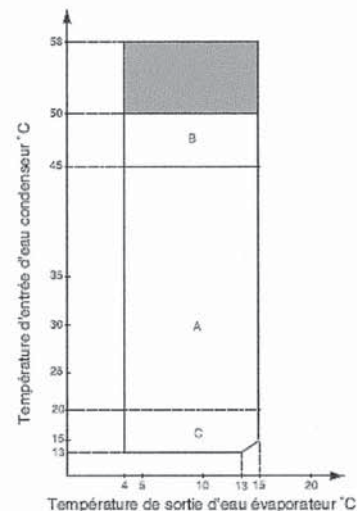
30HXC	Débit minimum, l/s*		Débit maximum, l/s**
	Boucle fermée	Boucle ouverte	
080-110	2,3	7,0	28,2
120-130	3,1	9,3	37,1
140-155	3,7	11,1	44,5
175-190	4,3	13,0	51,9
200	4,9	14,8	59,2
230-285	6,7	20,1	80,4
310-375	8,0	24,0	95,9

- \* Basée sur une vitesse d'eau de 0,3 m/s en boucle fermée, et 0,9 m/s en boucle ouverte.
- \*\* Basée sur une vitesse d'eau de 3,6 m/s.

### Débits d'eau de l'évaporateur

30HXC	Débit minimum, l/s	Débit maximum, l/s
080-090	5,2	20,8
100	6,5	25,9
110	7,4	29,6
120-130	8,3	33,4
140-155	9,4	37,8
175-190	11,5	45,9
200	14,1	56,3
230	16,3	65,2
260-285	18,3	73,4
310	20,9	83,7
345-375	23,0	91,9

## Plage de fonctionnement de l'unité à pleine charge



**Notes:**

1. Evaporateur et condenseur  $\Delta T = 5$  K
  2. A pleine charge avec une température d'eau d'entrée condenseur au-dessous de 20°C, une vanne trois voies est obligatoire pour maintenir une température de condensation correcte.
  3. Température maximum sortie d'eau au condenseur 50°C (à pleine charge)
- A Unité standard fonctionnement pleine charge.  
 B Unité standard fonctionnement en charge réduite.  
 C Pour des modes de fonctionnement transitoires (démarrage et charges partielles), l'unité peut fonctionner à une température de 13°C d'entrée au condenseur. Unités fonctionnant avec une régulation de pression de condensation avec vanne d'eau à contrôle analogique.

Supplément plage de fonctionnement unités haute condensation et pompes à chaleur non réversibles.



**Caractéristiques de fonctionnement optimisées**

Hypothèse : la température de la nappe en hiver est de 15°C.

**Produit : 30HXC080-phase 3 OPTION 150 (High condensing)**

	<b>Mode de fonctionnement « HIVER » optimisé</b>	<b>Mode de fonctionnement « ETE » optimisé</b>
<b>Puissance brute :</b>	248 kW	303 kW
<b>Puissance absorbée unité :</b>	85 kW	62 kW
<b>Puissance abs compresseur :</b>	85 kW	62 kW
<b>COP :</b>	2,92	4,87
Nombre de paliers de charge :	6	6
Palier minimum :	19%	19%
<b>Réfrigérant :</b>	R134A	R134A
<b>Détendeur :</b>	EXV	EXV
<b>Evaporateur :</b>		
Fluide	eau	eau
Sortie :	7 °C	10 °C
Delta :	4 °C	5 °C
Entrée :	11°C	15 °C
Débit :	14,7 l/s	14,7 l/s
Perte de charge évaporateur :	65 kPa	63 kPa
Encrassement :	0,04403 m²K/W	0,04403 m²K/W
Pression maxi eau :	1000 kPa	1000 kPa
<b>Condenseur :</b>		
<b>Fluide :</b>	eau	eau
Entrée :	50 °C	30 °C
Delta :	5,4 °C	6 °C
Sortie :	55,4 C	36 °C
Débit :	14,7 l/s	14,7 l/s
Perte de charge condenseur :	25 kPa	25 kPa
Encrassement :	0,04403 m²K/W	0,04403 m²K/W
Pression maxi eau :	1 000 kPa	1 000 kPa
THR puissance calorifique :	329 kW	367 kW
Nb de compresseurs :	2	2
Type :	Screw	Screw
Type de starter :	WYE /DELTA	WYE /DELTA
Volts/Phases/Hertz :	400-3-50	400-3-50
Cosinus Phi (puissance max) :	0,87	0,87
Intensité de fonctionnement Max :	180 A	180 A
Intensité maxi démarrage :	281 A	281 A
Tension limite :	360 / 440 V	360 / 440 V
Poids en fonctionnement :	2274 kg	
Poids du réfrigérant :	67 kg	
Longueur/largeur/hauteur :	2557 mm/980 mm / 1800 mm	

**Puissance acoustique (dB réf. 1.10<sup>-12</sup> W) (charge 100%)**

F	Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global
Lw	dB	79	84	89	88	90	84	79	95
LwA	dB(A)	63	75	86	88	91	85	78	94

Puissance globale en dB(A) référence selon Eurovent = 94

**Pression acoustique (dB réf. 2.10<sup>-5</sup> Pa) à 10 m**

Lp	dB	47.2	52	57	56	58	52	47.2	63
LpA	dB(A)	31.1	43.6	54	56	59	53	46.1	63

Pression global en dB(A) = 63