

Série KH

SOMMAIRE	Page(s)
Tours à circuit ouvert	2
Principe d'une tour de refroidissement ouverte	3
Détails de fabrication – Options	4-5
Caractéristiques techniques	6
Plans et dimensions tour avec et sans bassin :	7
Supportage - Choix de l'emplacement	8
Traitement de l'eau	9
Descriptif type	10

Tours à circuit ouvert : Série KH

Jacir – Air Traitement

Avec plus de 50 ans d'expérience, notre société :

- a investi en recherche et développement afin de proposer des solutions techniques en adéquation avec la protection de l'environnement au travers de réalisations inédites et de brevets.
- est aujourd'hui le leader européen d'une technologie qui devance les exigences du marché.

LES POINTS FORTS DE LA SERIE KH

- **SURFACE D'ÉCHANGE :** Haute efficacité et très résistant à l'encrassement elle requiert une très faible perte de charge grâce à l'utilisation de canaux verticaux.
Elle est utilisable jusqu'à 55°C en standard.
- **PROTECTION ANTICORROSION :** le corps de la tour est en acier galvanisé, en option en **acier inoxydable** 304 L ou 316 L et assemblé sans aucune soudure.
- **ENTRETIEN FACILE :** larges trappes de visite, ventilateur hors de la tour et à hauteur d'homme, bassin incliné et plan complètement vidangeable et hauteur d'accès entre le fond du bassin et le ruissellement de 1700 mm.
- **SOUPLESSE :** possibilité d'assemblage et de montage sur site.
- **CONSTRUCTION MODULAIRE :** manutention et transport facilités.
- **SILENCE :** Par rapport aux tours aspirantes, les KH sont très silencieuses en version standard et peuvent atteindre des niveaux acoustiques exceptionnellement bas.

Principe d'une Tour de Refroidissement ouverte : Série KH

Une tour de refroidissement est un échangeur de chaleur qui permet de refroidir de l'eau par contact direct avec l'air. Le transfert de chaleur de l'eau à l'air s'effectue en partie par transfert de chaleur sensible, mais surtout par chaleur latente (évaporation d'une partie de l'eau dans l'air), ce qui permet d'atteindre des températures de refroidissement inférieures à celles de l'air ambiant.

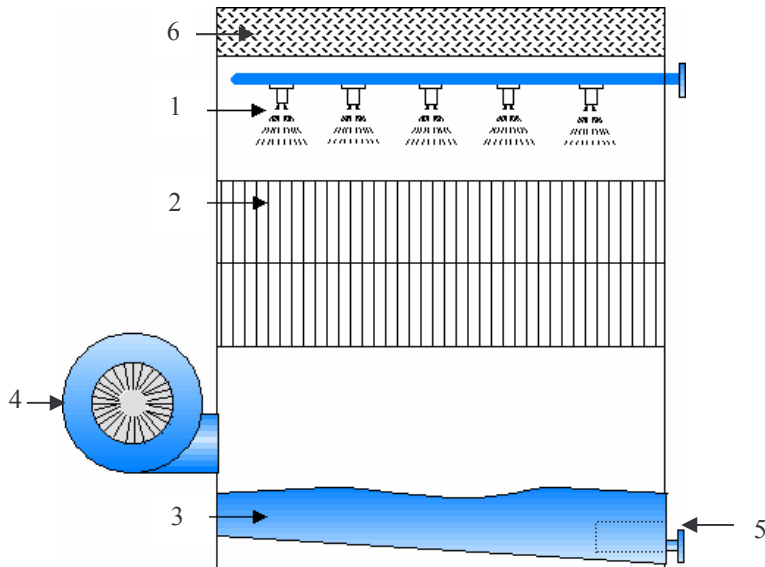
Fonctionnement d'un aérateur humide :

L'eau chaude à refroidir est amenée au sommet de l'appareil par une tuyauterie. Cette eau est fractionnée et distribuée sur les surfaces de ruissellement (2) par des répartiteurs (1).

L'air pulsé par le ventilateur (4) pénètre par la partie inférieure de la cellule et s'échappe par la partie supérieure après s'être échauffé et saturé, en passant entre les surfaces de ruissellement recouvertes d'eau.

Sous l'action de la tension superficielle provoquée par la surface de ruissellement, l'eau s'étale uniformément, et ruisselle sur toute leur hauteur. La surface d'échange est ainsi augmentée.

L'eau, refroidie grâce à la ventilation forcée, tombe en chute libre dans le bassin incliné (3) situé sous l'appareil. Elle est ensuite aspirée à travers la crépine (5). Des séparateurs de gouttes (6) sont disposés à la sortie d'air pour limiter les entraînements vésiculaires.



Avantages par rapport aux aérateurs secs :

Economie d'énergie

- Les condenseurs des groupes frigorifiques refroidis par une tour le seront à une température plus basse, ce qui implique un meilleur rendement du groupe.
- Il faut véhiculer 7 à 10 fois plus d'air dans un refroidisseur sec, ce qui implique un nombre plus important de ventilateurs et de moteurs électriques. La consommation électrique est de l'ordre de 40% plus élevée.
- Une tour coûte 30 à 50% du prix d'un refroidisseur sec pour la même puissance évacuée.
- Une dérive de 1°C de température sèche extérieure implique des conséquences directes sur la qualité du refroidissement d'un aéro-refroidisseur sec tandis que la dérive d'une tour est liée directement aux changements de la température du bulbe humide.

Diminution du bruit

- **JACIR – Air Traitement** est en mesure de fournir des tours beaucoup plus silencieuses qu'un aérateur sec.

Détails de Fabrication : Série KH

Corps d'échange : FREEFILM

Le corps d'échange appelé également *packing* ou *film*, fabriqué à partir de feuilles PVC thermoformées.

Cette matière est imputrescible, d'une grande longévité présente les avantages suivants :

- faible perte de charge grâce aux canaux verticaux, donc faible consommation électrique.
- résistance à l'encrassement élevée grâce aux larges sections de passage verticales : 12 ou 20 mm
- plage d'utilisation en température jusqu'à 55°C en standard, 80 °C en option : PP ou ABS.
- grande efficacité thermique,
- résistance importante aux agents chimiques.

Corps de la tour série KH

Panneaux rigides autoportants, avec double ou quadruple pli sur les quatre côtés du panneau (de conception **Jacir - Air Traitement**) permettant ainsi l'insonorisation du corps de tour.

Grâce à cette technique nous pouvons proposer des tours d'un niveau acoustique très bas.

Les tours sont assemblées par rivets Inox à fort pouvoir de serrage pour une étanchéité parfaite et uniforme.

Ni soudure, ni vis pour l'assemblage des panneaux sur les parties en contact avec l'eau ; l'étanchéité entre les panneaux est assurée par un joint spécialement étudié à haut pouvoir de remplissage.

En standard, les panneaux sont en tôle galvanisée de 2 mm d'épaisseur, procédé ZENDZIMIR à 275 gr/m² (la protection des tôles galvanisées est assurée par la formation de l'oxydation du zinc en surface).

En option, acier inoxydable nuance 304L ou 316L.

Bassin plan à fond incliné

Il est de grande capacité pour assurer l'inertie thermique et du traitement d'eau. Par exemple, le bassin d'une KH 2030 contient au minimum 10 m³.

Afin d'éviter le développement des bactéries, l'assemblage des panneaux est réalisé sans soudures et sans vis sur les tôles en contact avec l'eau ; le fond du bassin est parfaitement plan et incliné.

Il existe 3 types de bassin en option :

- Bassin standard(B)
- Bassin grande capacité (BGC)
- Bassin de passage (BR)

Sur le panneau servitude de ce bassin se trouvent :

- trop plein à grand débit en PP, bride PP,
 - orifice de vidange,
 - système d'appoint d'eau par robinet à flotteur ou électrovanne en option,
 - sortie d'eau par crépine (en acier inoxydable ou en PP) démontable avec bride largement dimensionnée pour éliminer les risques de cavitation, munie d'une tôle perforée,
 - Porte(s) de visite pour accès au bassin : (540 x 540 mm),
 - options : résistance antigel en 230V ou 400V et thermostat étanche avec bulbe séparé.
- Pour l'asservissement de la résistance, il est nécessaire de prévoir les contacteurs adéquats.

Accessibilité

En cas de présence de piège à son, d'une batterie de suppression de panache ou d'une gaine au refoulement de l'air, il est prévu de larges trappes de visite (540 x 390 mm). Cet accès aux disperseurs favorise le démontage rapide des éliminateurs de gouttes, des disperseurs, du corps d'échange et des rampes. Un caisson intermédiaire de maintenance est prévu dans le cas d'utilisation d'une batterie de suppression de panache. Il est situé entre la batterie et les séparateurs de gouttes, et est pourvu d'au moins une trappe de visite de 540 x 390 mm.

Distribution d'eau

La distribution de l'eau est assurée à partir de rampes en PP équipées de disperseurs de grande efficacité. Ces disperseurs en PA6 (Polyamide 6) distribuent l'eau uniformément sur la surface d'échange. Ils fonctionnent à basse pression (0.8m CE). De plus, la section de passage de l'eau est largement dimensionnée, évitant ainsi un colmatage du disperseur, même dans le cas de nombreux solides en suspension.

Eliminateurs de gouttes

De haute efficacité, ils permettent d'éliminer au maximum les entraînements d'eau à la sortie de la tour. Résistants aux rayons ultraviolets, ils sont facilement démontables par le dessus pour accéder aux disperseurs et au corps d'échange si nécessaire. Ils sont constitués de feuilles thermoformées en PVC ou en PP, et d'une double rangée dans le cas de batterie de suppression de panache.

Ventilateur

Les ventilateurs hélicoïdaux disposent d'hélice à pas réglable à l'arrêt.

Le nombre de pales et leur matériau sont définis en fonction des caractéristiques thermique et sonore.

Les pavillons d'aspiration sont conçus en polyester.

Leur forme caliciforme améliore sensiblement les performances du ventilateur.

La virole est soit en acier galvanisé, soit en acier inoxydable en option.

Tous les organes à maintenir sont positionnés à hauteur d'homme et en dehors du flux d'air humide.

Un grillage de protection monté sur charnières sécurise l'accès à la tour.

En option, Jacir – Air Traitement propose un système anti-gel des pales économique et sans entretien.

Une ligne de graissage des roulements du ventilateur est déportée sur la virole.

Elle est en Rilsan.

Moteur en standard :

- moteur asynchrone triphasé,
- 1500 tr / mn,
- 230/400 V jusqu'à 5,5 kW,
- 400/690 V au-delà de 5,5 kW,
- 50 Hz,
- IP 55,
- raccordement direct sur sa boîte à bornes.
- transmission par poulies/ courroies.

Insonorisations :

Insonorisation Spéciale

Réduction des vitesses de ventilation, pales en polyester. Pour améliorer encore la performance acoustique, le corps de la tour est doublé avec de la laine de roche et une plaque de protection.

Raccordements :

Pour les tours inox, les brides jusqu'à DN 150 sont en inox 304, en tôle emboutie PN10 DIN 2642 (point bleu) ; pour les DN de 200 et plus, elles sont en PP renforcé. Pour les tours en acier galvanisé, les brides sont en acier galvanisé. Le trop plein est en PP quel que soit le matériau de la tour.

OPTIONS : Série KH

- Système de suppression de panache,
- Tôlerie INOX nuance 304L ou 316L,
- Résistance antigel avec thermostat,
- Moteur 2 vitesses (enroulements séparés ou PAM – 1500/1000 t/m),
- Variateur de fréquences,
- Appoint d'eau par contrôle du niveau électrique (avec électrovanne et filtre d'entrée),
- Déconcentration automatique inductive (voir également documentation DAI),
- Cône au refoulement (augmentation de la vitesse d'air à la sortie),
- Pression d'air disponible pour raccordement sur gaine,
- Coffret électrique de commande,
- Matériel livré en pièces détachées à assembler,
- montage sur site par des techniciens expérimentés de notre usine,
- Anti-vibratiles.
- Système anti-gel du ventilateur

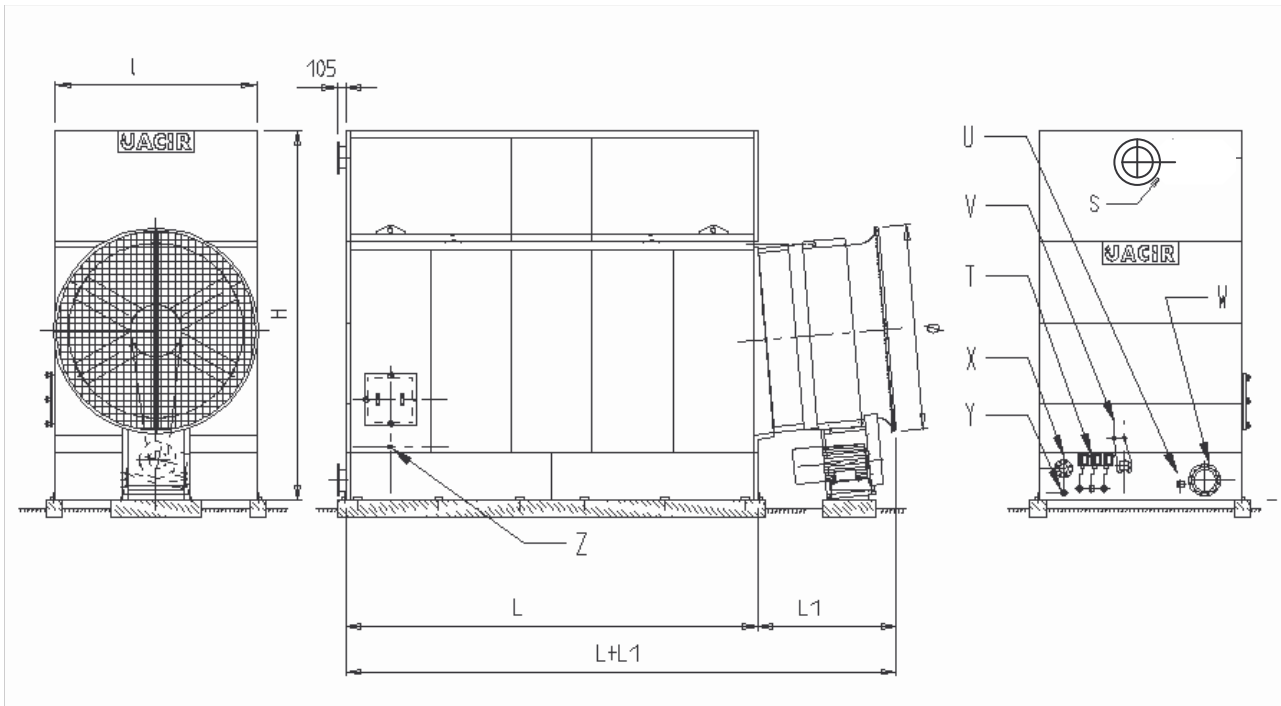
Caractéristiques Techniques : Série KH

	Plage de débit (m ³ /h)	Dimensions (mm)				Poids (kg)				RAG (kW)	φ Ventilateur (m)	Puissance moteur (kW)		Niveau sonore à 20 mètres (dB(A)) *	
		L + L1	I	H sans bassin	H avec bassin	A vide		En charge				Mono 1500 tr/mn	2V 1500/ 1000 tr/ mn		
						Avec bassin	Sans bassin	Avec bassin	Sans bassin						
KH 720 QK 110	72 à 216	4795	2500	4280	4780	2800	2540	8800	3800	10	1.80	11	11 / 3.7	64	
KH 720 QK 150						3400	3050	10700	4750			15	15 / 5		
KH 960 QK 150	96 à 288	5795		3980	4580	4250	3650	13250	5750			2.15	18.5	18.5 / 6.5	65
KH 960 QK 185													22	22 / 7.5	
KH 960 QK 220											18.5		18.5 / 6.5		
KH 1200 QK 185	120 à 360	6816		4180	4780	4850	3950	15800	6500		2.45	22	22 / 7.5	66	
KH 1200 QK 220												30	30 / 9		
KH 1200 QK 300												18.5	18.5 / 6.5		
KH 1450 QK 185	145 à 435	6940	4200	4800	5500	4700	18500	7750	2.75		22	22 / 7.5	67		
KH 1450 QK 220											30	30 / 9			
KH 1450 QK 300										37	42 / 14				
KH 1740 QK 220	175 à 525	7920	4480	5080	6400	5400	21500	8900	2.75	30	30 / 9	68			
KH 1740 QK 300										37	42 / 14				
KH 1740 QK 370										45	52 / 19				
KH 2030 QK 300	203 à 609	8970													
KH 2030 QK 370															
KH 2030 QK 450															

(*) Dans les 4 directions à 1.5 m du sol, en champs libre.

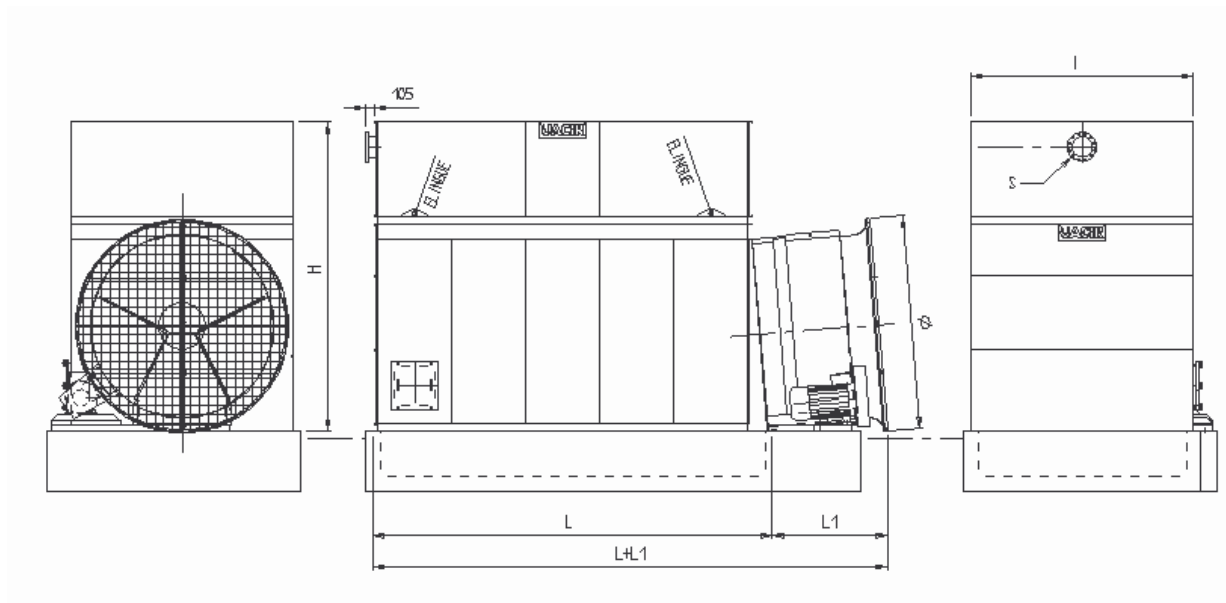
BR = Bassin Réceptacle (de passage) BGC = Bassin Grande Capacité (ajouter 600 mm à H)

Plans et Dimensions : Série KH Tour avec bassin



	W sortie d'eau	X trop plein	Y vidange	S arrivée d'eau	Z eau d'appoint
	DN	DN	DN	DN	DN
KH 720	200	100	50	200	32
KH 960	250	100	50	250	32
KH 1200	250	100	50	250	32
KH 1450	300	100	50	250	40
KH 1740	300	100	50	300	40
KH 2030	300	100	50	300	40

Plans et Dimensions : Série KH Tour sans bassin ou sur bassin béton

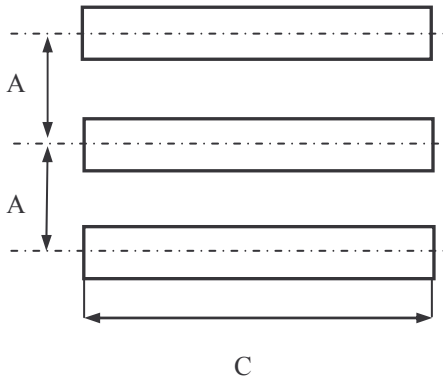


Supportage : Série KH

Nos tours peuvent reposer à même le sol ou sur un plancher béton, mais il est conseillé de les installer sur des longrines en béton ou bien des fers supports.

S'assurer que le sol recevant la tour de refroidissement peut supporter la charge en fonctionnement et que le sol ou les supports forment un plan correct.

Nombre et position des poutres béton ou des fers de support (fourniture client) pour une tour non insonorisée



	Qté	Espacement des poutres sous bassin A [mm]	Longueur minimum C [mm]
KH 720	3	1250	3100
KH 960			4100
KH 1200			5100
KH 1450		1515	5400
KH 1740			6400
KH 2030			7400

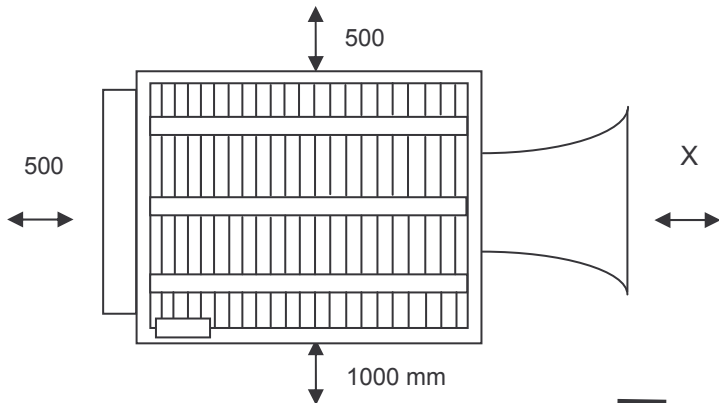
Choix de l'Emplacement : Série KH

La tour de refroidissement ne doit pas être entourée de tous côtés par un mur supérieur ou égal à sa hauteur, et de plus sans ouverture, car un risque de "court-circuit" pourrait se produire.

L'air refoulé à la sortie de la tour (air chaud et saturé d'humidité) peut être recyclé dans l'appareil et par conséquent diminuer la puissance thermique de la tour.

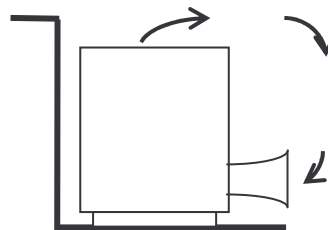
Dans tous les cas, il est nécessaire de respecter des espaces minimums sur les quatre côtés de la tour pour garantir une alimentation correcte des ventilateurs et un accès suffisant pour le montage et l'entretien.

Le non-respect de ces quelques règles conduirait inévitablement à un mauvais fonctionnement de la tour de refroidissement.

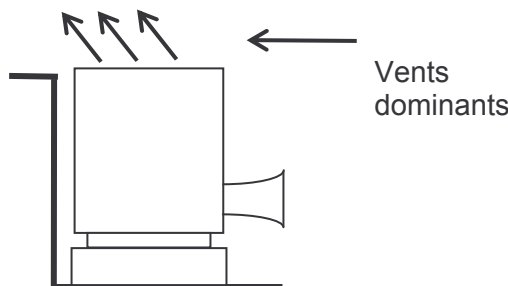


Appareil	Distance X (mm)
KH 720	1800
KH 960	1800
KH 1200	2100
KH 1450	2700
KH 1740	2700
KH 2030	2700

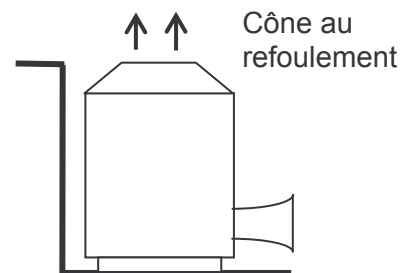
A EVITER :



RECOMMANDE



Installer un support



Installer un cône

Traitement de l'Eau : Série KH

EVAPORATION D'EAU

Evaporation d'eau : cette consommation par évaporation se situe environ à 1,7 kg/h par 1 000 kcal/h.

DECONCENTRATION

Du fait de l'évaporation et du recyclage de l'eau, il y a concentration des impuretés ou des sels contenus dans l'eau. Pour éviter que cette concentration ne dépasse une valeur limite, il est nécessaire d'effectuer des purges de déconcentration.

Sans cette purge, il est évident que l'on atteindrait des taux de concentration (Tx) considérables de 10, 100, voir 1000 avec le temps.

Pour le pré-dimensionnement des installations, la valeur de 2 fois l'évaporation pourra être retenue (Tx=2). Pour l'exploitation, en relation avec un traitement d'eau suivi, cette valeur pourra diminuer, et particulièrement dans les cas où le corps de la tour de refroidissement serait en acier inoxydable (Taux de 3 à 5 possible).

Selon les cas, trois solutions de déconcentration peuvent être choisies :

➤ 1- Purges continues

Piquage à réaliser au refoulement de la pompe juste avant la tour, si possible au niveau des rampes de pulvérisation, pour que la purge ne s'effectue que lorsque la pompe de circulation est en fonctionnement.

Le débit de la purge peut-être calculé par la formule : $[100 S / (M - S)]$ % du débit d'eau d'appoint dans laquelle :

S : Salinité de l'eau d'appoint compensant l'évaporation.

M : Salinité maxima admissible dans les circuits.

Exemple :

Salinité de l'eau d'appoint = TH 20°

Salinité maxima admissible = TH 40°

$100 \times 20 / (40 - 20) = 100$ % du débit d'eau d'appoint

Donc la purge continue doit être égale au débit d'eau évaporée.

En conséquence, le débit d'eau d'appoint réel est le double du débit théorique de l'évaporation.

➤ 2- Purges discontinues

On contrôle la conductivité de l'eau en circuit et on purge l'installation en fonction de la valeur à ne pas dépasser.

➤ 3- Déconcentration automatique inductive JACIR - Air Traitement : sans entretien

Par mesure de conductivité, il est possible de commander une vanne motorisée qui permet un écoulement vers l'égout correspondant à la quantité d'eau nécessaire au maintien d'une valeur correcte du taux de concentration.
(Voir document séparé : Dai).

TRAITEMENT DES EAUX

Pour assurer la bonne exploitation d'un réseau de refroidissement en circuit fermé, il est indispensable de disposer d'eau de bonne qualité.

Si l'eau est chargée de grosses impuretés, il est recommandé de prévoir en dérivation une filtration de 5 à 10 % du débit d'eau recyclée.

Si l'eau contient des sels incrustants ou des éléments chimiquement agressifs, il faut réaliser un traitement de l'eau d'appoint afin d'obtenir une eau plus douce et voisine de la neutralité chimique, apte à alimenter les machines à refroidir sans risquer de les détériorer.

Dans certains cas, algues, mousses, champignons ou coquillages peuvent avoir tendance à se développer dans une tour de refroidissement. Il existe des produits qui, additionnés périodiquement à l'eau de circuit, empêchent le développement de ces organismes.

Le traitement des eaux devra être confié aux sociétés spécialisées.

PREVENTION DES RISQUES DE LEGIONELLOSE : (voir document séparé).

Descriptif Type : Série KH

Tour de refroidissement d'eau évaporative, modulaire à ventilateur hélicoïde refoulant, type KH.....

Caractéristiques thermiques

La puissance évacuée sera de kW pour un régime de.....°C à°C avec une température humide à l'aspiration de °C.

Surface d'échange : FREEFILM

Il est constitué de feuilles PVC thermo - formées pour une température d'eau de 55 °C, en standard ; en PP ou en ABS jusque 80°C. Assemblé, il forme des canaux verticaux de larges sections de 12 ou 20 mm évitant ainsi l'encrassement et offrant une faible perte de charge.

Distribution d'eau

La distribution de l'eau est assurée à partir de rampes en PP, équipées de disperseurs en polyamide 6, et spécialement conçus pour répartir l'eau de façon optimale couvrant la totalité de la section de passage de l'air. Ces disperseurs fonctionnent en basse pression (0.8 mCE), permettant ainsi de réduire les puissances des pompes et de produire des gouttes de grandes tailles peu sensibles aux entraînements vésiculaires.

Corps de tour et bassin de grande capacité

Ils seront constitués de panneaux autoportants réalisés en tôle double ou quadruple pli sur les 4 côtés des panneaux. Les panneaux latéraux seront conçus pour recevoir ultérieurement si besoin, un doublage du corps de tour.

L'assemblage sera fait par rivets en acier inoxydable à fort pouvoir de serrage, avec joints Elastomère et sans application de mastic de jointoiment. Il n'y aura ni soudure, ni vis pour l'assemblage des tôles sur les parties en contact avec l'eau. Le fond du bassin sera parfaitement plan.

Le bassin sera muni d'une trappe de visite carrée de 540 x 540 mm, d'un robinet à flotteur facilement réglable, d'une vidange, d'un trop plein et d'une crépine filtrante anti-cavitation. Le fond incliné du bassin permettra une vidange facile et totale : la cote inférieure du trou de vidange se situe en dessous du point bas du fond du bassin. La hauteur entre le fond du bassin et le ruissellement est de 1700 mm minimum pour un accès aisé. Le bassin sera :

- bassin standard (B) ou
- bassin grande capacité (BGC) ou
- bassin de passage (BR).

Caractéristiques acoustiques

Le niveau de pression acoustique de l'appareil ne devra pas dépasser dB (A) à mètres en champ libre dans quatre directions ; pour ce faire, la tour sera équipée de l'insonorisation suivante :

Insonorisation **Spéciale** : doublage du corps de la tour avec de la laine de roche haute densité.

Ventilation

Les ventilateurs hélicoïdaux disposeront d'hélice à pas réglable à l'arrêt. Les pavillons d'aspiration amovibles seront conçus en polyester. Leur forme caliciforme améliore sensiblement les performances du ventilateur. La virole sera dans le même matériau que le corps de la tour : acier galvanisé ou inoxydable en option. Tous les organes à maintenir seront positionnés à hauteur d'homme et en dehors du flux d'air humide. Un grillage de protection monté sur charnières sécurisera l'accès à la tour. En option, un système anti-gel des pales sera installé. Une ligne de graissage des roulements du ventilateur sera déportée sur la virole. Elle sera en Rilsan.

Moteur(s) électrique(s) et transmission(s)

Le moteur sera du type fermé à carcasse ventilée de puissance kW, tr/mn, protection IP55 classe F. La transmission sera assurée par des courroies trapézoïdales dimensionnées jusqu'à 150 % de la puissance nominale.

Accessibilité

En cas de présence de pièges à son, de batterie de suppression de panache ou de gaine au refoulement de l'air de la tour, il sera prévu de larges trappes de visite (540 x 390 mm) afin d'accéder facilement au démontage des éliminateurs de gouttes, des répartiteurs, des rampes et du corps d'échange. Un caisson de maintenance situé entre la tour et la batterie sera installé et pourvu de trappe de visite de 540 X 390 mm.

Tôlerie

L'assemblage sera réalisé sans aucune soudure avec un joint en EPDM garantissant ainsi une parfaite étanchéité. La tour sera conçue :

- en tôle galvanisée d'une épaisseur de 2 mm procédé Zendimir à 275 gr/m² avec peinture ZINCALU en finition extérieure appliquée après assemblage ou,
- en tôle INOX (304 L ou 316 L) pour une longévité, économie d'eau et possibilité de nettoyage au jet haute pression.



Représenté par :