



INSTRUCTIONS DE MAINTENANCE

**Pour les tours de refroidissement à tirage induit
et à tirage forcé d'EVAPCO**



AT



UAT



LSTA / LSTB / LSTE



LRT / LPT



PMTQ



**Mettez-vous en contact avec le fournisseur
de service local Mr. GoodTower®
ou l'usine EVAPCO le plus proche pour obtenir
des pièces et des services agréés EVAPCO.**

www.evapco.eu

Les produits EVAPCO sont fabriqués dans le monde entier

**EVAPCO, Inc. (Siège général) P.O. Box 1300, Westminster, Maryland 21158 États-Unis
Téléphone (410) 756-2600 - Fax (410) 756-6450**

EVAPCO Europe BVBA

Industriezone,
Tongeren-Oost 4010
3700 Tongeren, Belgique
Téléphone: (32) 12 395029
Fax: (32) 12 238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO Europe S.r.l.

Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho
Milan, Italie
Téléphone: (39) 02 9399041
Fax: (39) 02 93500840
E-mail: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe GmbH

Meerbuscher Str. 64-78, Haus 5
D-40670 Meerbusch, Allemagne
Téléphone: (49) 2159-6956-0
Fax: (49) 2159-6956-11
E-mail: info@evapco.de

Sommaire

Note sur les variateurs de fréquences	3
Introduction	4
Mesures de sécurité	4
Listes de vérification	5
Listes de vérification à la mise en service et lors des redémarrages saisonniers	5
Liste de vérification de maintenance	6
Liste de vérification d'arrêt saisonnier	7
Principe de fonctionnement d'une tour de refroidissement	8
Ventilation	9
Paliers du moteur du ventilateur	9
Paliers de l'arbre du ventilateur	9
Lubrifiants de palier recommandés	9
Réglage de la courroie du ventilateur	10
Alignement des poulies du ventilateur et du moteur	11
Contrôle de puissance de la ventilation	12
Cycle du moteur du ventilateur	12
Moteurs à deux vitesses	12
Variateurs de fréquences	12
Maintenance de routine du système de recirculation d'eau	13
Ensemble du tamis	13
Bassin d'eau froide	14
Niveau d'eau en fonctionnement	14
Vanne d'appoint d'eau	15
Distribution d'eau pressurisée	15
Traitement des eaux et chimie de l'eau du système de recirculation d'eau	18
Purge ou vidange	18
Contrôle de la contamination biologique	18
Contamination de l'air	18
Paramètres de la chimie de l'eau	18
Acier galvanisé - passivation	19
Rouille blanche	20
Eau adoucie	20
Acier inoxydable	20
Maintenance de l'aspect de l'acier inoxydable	21
Procédures de nettoyage de l'acier inoxydable	21
Fonctionnement par temps froid	22
Dépannage	26
Pièces de rechange	29
Schémas d'identification des pièces	
AT/UAT - Cellules de 1,2 m de large	30
AT/UAT - Cellules de 2,4 et 2,6 m de large	31
AT/UAT - Cellules de 3,0 et 3,6 m de large	32
AT/UAT - Cellules de 4,2 m de large	33
LPT - Tous les modèles	34
LSTA/LSTB/LSTE - Unités de 1,6 m de large	35
LSTA/LSTB/LSTE - Unités de 2,4 et 3,0 m de large	36
PMTQ	37
AT/UAT avec ventilat. à très faible niveau sonore - Cellules de 2,4 et 2,6 m de large	38
AT/UAT avec ventilat. à très faible niveau sonore - Cellules de 3, 3,6 et 4,2 m de large	39

Identification et verrouillage des fréquences de résonance nuisibles

Un contrôle de la vitesse ventilateur par variateur de fréquence (VFD), à la différence des systèmes à vitesse fixe, vise à réguler la vitesse de rotation entre 25% (13Hz) et 100% (50Hz), offrant une large plage de fonctionnement et des économies d'énergies. Il se peut cependant que des fréquences de résonance apparaissent. Un fonctionnement prolongé à un tel régime peut conduire à des excès de vibrations,, de la fatigue des éléments de structure, une dégradation du niveau sonore, jusqu'à la casse du système d'entraînement. Les exploitants doivent identifier ces fréquences de résonance et les verrouiller lors de la mise en service, afin de se prémunir de futures problèmes sur le système d'entraînement et éviter tous dommages structurels. Lors de la mise en service, les fréquences de résonance doivent être identifiées et verrouillées dans le logiciel du variateur de fréquence.

La structure de l'unité, la tuyauterie externe et certains accessoires peuvent contribuer à la composition d'une harmonique et la rigidité du système. Le choix d'un filtre sur variateur de fréquence peut également avoir une influence significative sur la façon dont le système se comporte. De ce fait, toutes les fréquences de résonance ne peuvent être déterminées à l'avance chez le fabricant, en usine lors de l'inspection finale et des essais. D'éventuelles fréquences de résonances (si elles se produisent) ne peuvent être identifiées avec précision qu'après l'installation du système in situ.

Pour vérifier les fréquences de résonance in situ, des tests de montées et descentes en vitesse de rotation doivent être effectués. En outre, les fréquences porteuses du variateur doivent être ajustées pour s'aligner avec le réseau électrique. Reportez-vous aux procédures de démarrage pour des informations et instructions supplémentaires.

La procédure de contrôle des fréquences de résonance demande un essai de fonctionnement pas à pas sur la plage d'utilisation du variateur, par intervalles de 2 Hz, depuis la fréquence la plus basse jusqu'à la pleine vitesse. Pour chaque niveau de fréquence, il convient d'attendre que la vitesse du ventilateur atteigne un état d'équilibre. Notez tous les perceptions de vibration pendant ce temps. Répéter cette procédure depuis la pleine vitesse jusqu'à la vitesse minimum.

Si ce test met en évidence des fréquences de résonances, isolez et verrouillez les dans le programme du variateur de fréquence.

Introduction

Félicitations pour l'achat de votre unité de refroidissement évaporatif EVAPCO. Les équipements EVAPCO sont fabriqués avec des matériaux de la plus haute qualité et conçus pour durer de très longues années, lorsqu'ils sont correctement entretenus.

L'équipement de refroidissement évaporatif est souvent installé à distance et les vérifications périodiques de maintenance sont souvent négligées. Il est important d'établir un programme régulier de maintenance et de veiller à ce qu'il soit respecté. Ce bulletin doit être utilisé comme un guide pour établir un programme. Une unité propre et bien entretenue aura une longue durée de vie et fonctionnera avec un rendement optimum.

Ce bulletin comporte les entretiens recommandés pour le démarrage, le fonctionnement, l'arrêt de l'unité. Veuillez noter que les fréquences d'entretien recommandées sont des minimums. Les entretiens doivent être réalisés plus souvent lorsque les conditions de fonctionnement le nécessitent.

Familiarisez-vous avec votre équipement de refroidissement évaporatif. Reportez-vous aux dessins isométriques des pages 30 à 39 pour obtenir des informations sur la disposition des composants de votre équipement.

Si vous avez besoin de plus amples informations sur le fonctionnement ou la maintenance de cet équipement, mettez-vous en rapport avec votre représentant local d'EVAPCO. Vous pouvez aussi visiter www.evapco.eu pour de plus amples informations.

Mesures de sécurité

Le personnel qualifié doit faire bien attention, respecter les procédures et utiliser les bons outils lors du fonctionnement, de la maintenance ou des réparations de cet équipement afin d'éviter les blessures et/ou les dommages matériels. Les avertissements repris ci-dessous doivent être uniquement utilisés à titre de directives.

AVERTISSEMENT: cet équipement ne doit jamais fonctionner sans grille de ventilateur et les portes d'accès doivent être bien fixées et en place.

AVERTISSEMENT: un sectionneur verrouillable doit être à portée de vue de l'unité pour chaque moteur de ventilateur associé à cet équipement. Avant tout entretien ou inspection, il faut veiller à ce que toutes les alimentations soient débranchées et verrouillées à l'arrêt.

AVERTISSEMENT: la surface horizontale supérieure des unités n'a pas été conçue pour être utilisée comme plate-forme de travail. Aucun travail d'entretien de routine n'est requis depuis cet endroit.

AVERTISSEMENT: le dispositif de recirculation d'eau peut contenir des agents de contamination chimique ou biologique, y compris la *Legionella pneumophila* qui peut être nocive si inhalée ou ingérée. L'exposition directe à l'air de refoulement ou aux vapeurs générées lors du nettoyage des composants du système d'eau nécessite le port d'un équipement de protection respiratoire approuvé pour un tel usage par les autorités en matière de sécurité et d'hygiène au travail.

AVERTISSEMENT: pendant les travaux de maintenance, le travailleur doit porter une protection personnelle (gants, casque, masques, etc.) selon les prescriptions des autorités locales.

AVERTISSEMENT: pour tout travail exceptionnel à exécuter sur la partie supérieure de l'unité, utilisez des échelles, des protections et respecter les consignes de sécurité appropriées contre le risque de chute, conformément aux exigences en matière de sécurité du pays en question.

AVERTISSEMENT: pour le montage ou le démontage de l'unité ou de ses sections, suivez les instructions de mise en place ou celles figurant sur les étiquettes jaunes de chaque section.

Généralités

1. Vérifiez que l'installation générale reflète les conditions requises par les directives d'installation figurant dans le bulletin 311 «Guide d'implantation de l'équipement» d'EVAPCO.
2. Pour les moteurs multivitesse de ventilateur, vérifiez que des temporisations de 30 secondes ou plus sont proposées pour les changements de vitesse lorsque l'on passe de la vitesse supérieure à l'inférieure. Vérifiez également qu'il y a des verrouillages qui empêchent la mise sous tension simultanée des vitesses élevée et basse.
3. Vérifiez que tous les verrouillages de sécurité fonctionnent correctement.
4. Veillez au réglage de vitesses minimales pour les unités ayant un variateur de fréquences. Vérifiez les vitesses minimales recommandées avec le fabricant du variateur de fréquence.
5. Vérifiez que le capteur utilisé pour le séquençement du ventilateur et la commande de la vanne de dérivation est situé en aval du point où l'eau de la dérivation se mélange avec l'eau de remplissage du condenseur.
6. Vérifiez qu'un plan de traitement des eaux a été mis en œuvre, comprenant la passivation des unités en acier galvanisé. Voir «Traitement des eaux» pour obtenir davantage de précisions.

AVANT DE COMMENCER LA MAINTENANCE, ASSUREZ-VOUS D'AVOIR COUPÉ L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE, D'AVOIR BLOQUÉ L'UNITÉ ET DE L'AVOIR ÉTIQUETÉE!

Démarrages à la mise en service et saisonnier

1. Nettoyez et enlevez les débris tels que les feuilles et les saletés des arrivées d'air.
2. Nettoyez le bassin d'eau froide au jet (avec les tamis en place) afin d'éliminer tout dépôt sédimentaire ou saleté.
3. Ôtez le tamis, nettoyez-le et réinstallez-le.
4. Vérifiez que la vanne d'appoint à flotteur mécanique fonctionne librement.
5. Inspectez les gicleurs de la distribution d'eau et nettoyez-les si nécessaire. Vérifiez que l'orientation est bonne (ceci n'est pas nécessaire pour le démarrage initial. Les gicleurs sont nettoyés et montés en usine).
6. Vérifiez que les éliminateurs de gouttes sont bien fixés.
7. Réglez la tension de la courroie du ventilateur si nécessaire.
8. Lubrifiez les paliers d'arbre du ventilateur avant le démarrage saisonnier (ceci n'est pas nécessaire pour le démarrage initial. Les paliers ont été lubrifiés en usine avant d'être expédiés).
9. Tournez le(s) ventilateur(s) à la main pour vous assurer qu'il(s) tourne(ent) librement sans obstacle.
10. Inspectez visuellement les pales du ventilateur. L'espacement des pales doit être de 12 mm environ, de l'extrémité de la pale à la virole du ventilateur. Les pales doivent être bien fixées au moyeu du ventilateur.
11. S'il reste de l'eau stagnante dans le système, y compris les «bras morts» de la tuyauterie, l'unité doit être désinfectée avant le lancement des ventilateurs. Veuillez vous reporter aux directives ASHRAE 12-2000 et à la directive CTI WTP-148 pour de plus amples informations.
12. Remplissez manuellement le bassin d'eau froide jusqu'au raccord de trop plein.

Après mise sous tension de l'unité, vérifiez les points suivants:

1. Réglez la vanne d'appoint à flotteur mécanique au besoin.
2. Le bassin doit être rempli jusqu'au niveau approprié. Voir la section «Niveaux de fonctionnement du dispositif de recirculation d'eau» pour obtenir davantage de précisions.
3. Vérifiez que le ventilateur tourne dans le bon sens.
4. Mesurez la tension et le courant sur les trois câbles d'alimentation. Le courant ne doit pas dépasser l'ampérage nominal du moteur.
5. Réglez la vanne de déconcentration pour obtenir le débit adéquat.



LISTE DE VÉRIFICATION DE MAINTENANCE



PROCÉDURE	JANV	FÉV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DÉC
1. Nettoyez le filtre du bassin - mensuellement ou au besoin												
2. Lavez et nettoyez au jet** - trimestriellement ou au besoin												
3. Vérifiez que la vanne de purge est opérationnelle - mensuellement												
4. Vérifiez le niveau de fonctionnement du bassin et réglez la vanne d'appoint à flotteur, le cas échéant - mensuellement												
5. Vérifiez la distribution d'eau et le sens de pulvérisation - mensuellement												
6. Vérifiez les éliminateurs de gouttes - trimestriellement												
7. Vérifiez les fissures, les contrepoids manquants et les vibrations des pales de ventilateur - trimestriellement												
8. Lubrifiez les paliers d'arbre de ventilateur* - toutes les 1000 heures de fonctionnement ou tous les trois mois												
9. Lubrifiez les paliers du moteur du ventilateur - voir les instructions du fabricant. Pour les paliers non étanches en général, tous les deux à trois ans												
10. Vérifiez la tension de la courroie et réglez-la - mensuellement												
11. Socle-moteur coulissant - Inspectez et graissez - annuellement ou au besoin												
12. Vérifiez les grilles du ventilateur, les grilles d'entrée et les ventilateurs. Ôtez toute saleté ou débris - mensuellement												
13. Inspectez et nettoyez la finition de protection - annuellement - Galvanisé: grattez et recouvrez de ZRC - Inoxydable: nettoyez et polissez avec un produit de nettoyage pour acier inoxydable.												
14. Contrôlez la contamination biologique de l'eau. Nettoyez l'unité au besoin et contactez une société qualifiée de traitement d'eau pour obtenir un programme - régulièrement												

* Voir le manuel de maintenance pour les instructions de démarrage et les recommandations sur la lubrification

** Les tours de refroidissement doivent être régulièrement nettoyées afin d'empêcher la prolifération des bactéries, y compris la Legionella Pneumophila



LISTE DE VÉRIFICATION DE MAINTENANCE (Accessoires en option)



PROCÉDURE	JANV	FÉV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCT	NOV	DÉC
1. Accouplement/arbre - Inspectez l'étanchéité, le couple approprié et les fissures/détériorations des éléments flexibles et du matériel - mensuellement												
2. Contrôleur du dégivrage - Inspectez le contrôleur et nettoyez les extrémités de la sonde - trimestriellement												
3. Élément chauffant - Inspectez les câbles desserrés et l'humidité de la boîte de dérivation - un mois après le démarrage et ensuite semestriellement												
4. Élément chauffant - Inspectez la formation de tartre sur les éléments - trimestriellement												
5. Contrôleur électrique de niveau d'eau - Inspectez les câbles desserrés et l'humidité de la boîte de dérivation - semestriellement												
6. Contrôleur électrique de niveau d'eau - Nettoyez le tartre qui se forme sur les extrémités de la sonde - trimestriellement												
7. Contrôleur électrique de niveau d'eau - Nettoyez l'intérieur de la colonne montante - annuellement												
8. Vanne solénoïde d'appoint - Inspectez et nettoyez les débris présents sur la vanne - au besoin												
9. Interrupteurs à vibration (mécaniques) - Inspectez les câbles desserrés et l'humidité du boîtier - un mois après le démarrage et ensuite mensuellement												
10. Interrupteur à vibration - Réglez la sensibilité - au cours du démarrage et ensuite annuellement												
11. Ligne d'égalisation - Inspectez et nettoyez les débris de la tuyauterie - semestriellement												
PENDANT LES FONCTIONNEMENTS AU RALENTI:												
1. Deux jours ou plus: alimenter des résistances de réchauffage moteur ou faites tourner le moteur pendant 10 min deux fois par jour												
2. Un mois ou plus: faites tourner 10 fois l'arbre du moteur/le ventilateur - deux fois par semaine												
3. Un mois ou plus: essai au mégohmmètre du bobinage du moteur - semestriellement												

Liste de vérification d'arrêt saisonnier

Lorsque le système va être mis à l'arrêt pendant une longue période, les entretiens suivants doivent être exécutés.

1. L'unité de refroidissement évaporatif doit être purgée.
2. Le bassin d'eau froide doit être nettoyé au jet et lavé avec les tamis en place.
3. Les tamis aussi doivent être nettoyés et remis en place.
4. La purge du bassin d'eau froide doit être laissée ouverte.
5. Les paliers d'arbre du ventilateur et les vis de réglage du socle-moteur doivent être lubrifiés.
6. La vanne d'appoint d'eau doit être fermée. Toute la tuyauterie d'eau de remplissage doit être purgée, sinon elle doit être tracée électriquement et calorifugée.
7. La finition de l'unité doit être inspectée. Nettoyez et refaites la finition au besoin.
8. Les paliers du ventilateur et du moteur doivent être tournés manuellement au moins une fois par an. Pour cela, il faut d'abord veiller à ce que l'unité déconnectée soit verrouillée et étiquetée. Ensuite, il faut saisir le ventilateur et lui faire faire plusieurs tours.
9. Alimenter les résistances de chauffage moteur.

Principe de fonctionnement d'une tour de refroidissement

Système à l'arrêt, sans charge thermique

Les pompes et les ventilateurs du système sont éteints. Si le bassin est rempli d'eau, une température minimale du bassin de 4 °C doit être maintenue pour éviter le gel. Ceci peut être accompli avec l'utilisation des appareils de chauffage des bassins (en option). Voir le chapitre «Fonctionnement par temps froid» du présent bulletin pour plus de détails.

Augmentation de la température du système

Les pompes du système démarrent. L'unité fournira environ 10% de la puissance de refroidissement avec seulement les pompes en marche.

REMARQUE: Si la charge est telle que le simple fonctionnement de la pompe du système avec le groupe moto-ventilateur à l'arrêt est suffisant, les résistances de chauffage moteur (si équipés) doivent être alimentées. Sinon, il faut alimenter le moteur ventilateur 2 fois par jour pendant au moins 10 minutes afin de protéger le moteur contre la condensation.

Si la température du système continue d'augmenter, le ventilateur de l'unité démarre. Avec un variateur de vitesse, les ventilateurs sont mis en marche à vitesse minimale. Voir la section "Contrôle de puissance de la ventilation" de ce bulletin pour plus de détails sur les options de régulation de vitesse des ventilateurs. Si la température du système ne cesse d'augmenter, alors la vitesse du ventilateur augmente, si nécessaire, jusqu'à pleine vitesse.

REMARQUE: Lors des périodes météorologiques avec risque de gel, la vitesse minimale recommandée pour les variateurs de vitesse est de 50%. **DANS LES TOURS A CELLULES MULTIPLES, TOUS LES VENTILATEURS DOIVENT FONCTIONNER ENSEMBLE POUR ÉVITER LA FORMATION DE GLACE SUR LES PALES.**

La température du système se stabilise

La régulation de la température de l'eau sortant de la tour se fait en modulant la vitesse de rotation des ventilateurs (si équipé de variateurs) ou par cyclage de fonctionnement du ventilateur, voir par le cyclage de moteurs 2 vitesses (en option).

La température du système baisse

Diminuer la vitesse du ventilateur, au besoin.

Mode BY-PASS

Pendant les mois d'hiver, lorsque la charge de refroidissement est minime, un BY-PASS peut être utilisé comme une forme de régulation. Un BY-PASS permet à l'eau de "court-circuiter" la tour de refroidissement et d'entrer directement dans le bassin d'eau froide. La dérivation de l'eau peut également se faire directement sur la tuyauterie retour du système. **A noter:** la vanne de dérivation doit être judicieusement placée sur le circuit pour éviter la cavitation des pompes.

EVAPCO ne recommande pas la dérivation partielle du débit d'eau en raison du risque de gel dans la surface de ruissellement pendant les périodes de fonctionnement à température ambiante négative

Cycle de dégivrage

Pour des climats sévères, l'intégration d'un cycle de dégivrage doit être mis en place pour gérer la formation de glace dans et sur les unités. Pendant le cycle de dégivrage, le sens de rotation des ventilateurs est inversé (à la moitié de la vitesse nominale) tandis que l'eau du système s'écoule à travers la distribution d'eau de la tour de refroidissement. Ce mode d'opération "inversé" fera fondre la glace qui s'est formée dans l'appareil ou sur les persiennes d'entrée d'air.

Tous les moteurs ventilateurs fournis par EVAPCO (pour VFD ou 2 vitesses) sont compatibles avec une marche inversée.

Les cycles de dégivrage ne sont pas recommandés pour les tours de refroidissement à tirage forcé. Dans ces unités, permettre une consigne de température de sortie d'eau plus élevée provoque des arrêts ventilateur sur de trop longues périodes, augmentant le risque de gel du système d'entraînement. En alternative d'un cycle de dégivrage, les unités à tirage forcé doit fonctionner à basse vitesse (avec un moteur 2-vitesse) ou de la vitesse minimale avec un variateur de vitesse (mais jamais inférieur à 25%) afin de maintenir une pression positive à l'intérieur de l'unité pour toujours éviter la formation de glace sur le composants d'entraînement du ventilateur.

REMARQUE: LE POINT DE CONSIGNE MINIMUM POUR LA SORTIE D'EAU NE DOIT JAMAIS ETRE INFÉRIEURE A 5 °C.

Ventilation

Les ventilations des unités centrifuges et axiales sont robustes; toutefois, elles doivent être régulièrement vérifiées et lubrifiées à des intervalles appropriés. Le programme de maintenance suivant est recommandé.

Paliers du moteur du ventilateur

Les unités de refroidissement évaporatif d'EVAPCO utilisent un moteur de ventilateur de type totalement fermé (TEAO) ou de type totalement fermé et refroidi par ventilateur (TEFC). Ces moteurs sont construits selon les spécifications des tours de refroidissement. Tous les roulements des moteurs ventilateurs jusqu'à 37 kW comportent des paliers lubrifiés à vie. Tous les moteurs sont fournis avec une protection spéciale contre l'humidité sur les paliers, l'arbre et le bobinage. Après de longs arrêts, le moteur doit être vérifié avec un contrôleur d'isolement avant son redémarrage.

Paliers à billes d'arbre de ventilateur

Lubrifiez les paliers d'arbre du ventilateur toutes les 1000 heures de fonctionnement ou tous les trois mois pour les unités à tirage induit. Lubrifiez les paliers d'arbre du ventilateur toutes les 2 000 heures de fonctionnement ou tous les six mois pour les unités à tirage forcé. Utilisez des lubrifiants inhibés, étanches et synthétiques suivantes qui conviennent à un fonctionnement entre -40 °C et 120 °C (contactez l'usine pour des températures de fonctionnement plus froides).

Mobil - SHC-32
Total - Ceran WR2

Chevron - Multifak Premium 3
ou produit similaire

Introduisez lentement le lubrifiant dans les paliers car les garnitures pourraient être endommagées. Une pompe de lubrification manuelle est recommandée. Lors de l'introduction d'un nouveau lubrifiant, toutes les anciennes graisses doivent être purgées des paliers.

La plupart des unités d'EVAPCO comportent des lignes de graissage étendues afin de permettre une lubrification aisée des paliers d'arbre de ventilateur.

Description de l'unité	Emplacement des embouts de la ligne de lubrification
Unités à tirage induit - 2,4 m de large	Ils sont situés juste à côté de la porte d'accès au caisson
Unités à tirage induit - 2,6 m de large	Ils sont situés juste à côté de la porte d'accès au caisson
Unités à tirage induit - 3 m et 6 m de large	Ils sont situés dans la porte d'accès au caisson
Unités à tirage induit - 3,6 m et 7,2 m de large	Ils sont situés dans la porte d'accès au caisson
Unités à tirage induit - 4,2 m et 8,4 m de large	Ils sont situés dans la porte d'accès au caisson
Unités à tirage forcé LSTA/LSTB/LSTE	Ils sont situés à l'avant de l'unité
Unités à tirage forcé LRT/LPT	Ils sont situés à l'avant de l'unité
Unités à tirage forcé PMTQ	Ils sont situés à l'avant de l'unité

Tableau 1 - Emplacement des embouts de la ligne de lubrification pour les unités à transmission par poulies et courroies. Sachez que l'enlèvement des grilles de ventilateur n'est pas nécessaire pour accéder aux embouts de la ligne de lubrification étendue des unités à tirage forcé.

Paliers lisses d'arbre de ventilateur - (unités LSTA/LSTB/LSTE de 1,2 m de large seulement)

Lubrifiez le(s) palier(s) lisse(s) intermédiaires avant le démarrage de l'unité. Il faut vérifier plusieurs fois le réservoir pendant la première semaine afin de veiller à ce que la réserve d'huile soit pleine. Après la première semaine de fonctionnement, lubrifiez le(s) palier(s) toutes les 1000 heures de fonctionnement ou tous les trois mois (le premier des deux prévalant). Des températures élevées ou de mauvaises conditions ambiantes peuvent nécessiter une lubrification plus fréquente. La réserve d'huile est une grande cavité dans le corps du palier. Il n'est pas nécessaire de maintenir le niveau d'huile dans le godet de remplissage.

Utilisez l'une des huiles minérales suivantes, sans détergent et de qualité industrielle. **N'utilisez pas une huile à base de détergent, à usage industriel.** D'autres huiles peuvent être nécessaires pour fonctionnement continuellement à des températures inférieures à -1 °C. Le tableau 2 fournit une petite liste des lubrifiants approuvés pour chaque intervalle de températures. La plupart des lubrifiants pour automobile sont à base de détergent et ne peuvent donc pas être utilisés. Les huiles détergentes éliminent le graphite du palier lisse et provoquent des pannes.

Tempér. ambiante	Texaco	Drydene	Exxon
-1°C à 38°C	Regal R&O 220	Paradene 220	Terrestic 220
-32°C à -1°C	Capella WF 32	Refrig. Oil 3G	-----

Tableau 2 - Lubrifiants des paliers lisses

L'égouttement d'huile peut venir d'une surlubrification ou de l'utilisation d'une huile trop fluide. Si cela persiste avec une lubrification adéquate, il est recommandé d'utiliser une huile plus visqueuse.

Tous les paliers utilisés sur les équipements d'EVAPCO sont réglés en usine et auto-alignés. Ne modifiez pas l'alignement du palier en resserrant les bouchons des paliers.

Réglage de la courroie du ventilateur

La tension de la courroie du ventilateur doit être vérifiée au démarrage et ensuite après les premières 24 heures de fonctionnement afin de corriger tout allongement de démarrage éventuel. Elle peut être déterminée en appliquant une pression modérée à mi-chemin des poulies. Une courroie bien tendue dévie d'environ 13 mm sur les unités à tirage forcé et d'environ 20 mm sur celles à tirage induit.

Les figures 1 et 2 montrent deux manières de mesurer cette déflexion. La tension de la courroie doit être vérifiée mensuellement. Une courroie bien tendue ne «grince», ni ne «cricse» lorsque le moteur du ventilateur démarre.

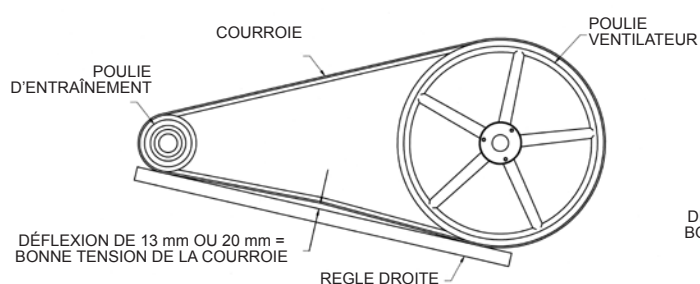


Figure 1 – Méthode 1

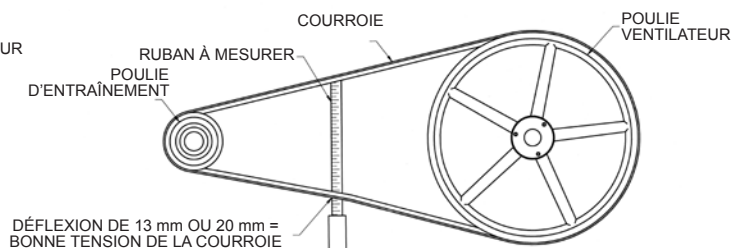


Figure 2 – Méthode 2

Sur les unités à tirage induit et transmission par poulies et courroies, dotées de moteurs montés à l'extérieur (unités de 2,4 et 2,6 m de large - Figure 3) et les unités à tirage forcé (LSTA/LSTB/LSTE - Figure 4), les boulons de réglage en J du socle-moteur réglable doivent avoir une longueur égale de filet qui dépasse pour un bon alignement de la poulie et de la courroie.

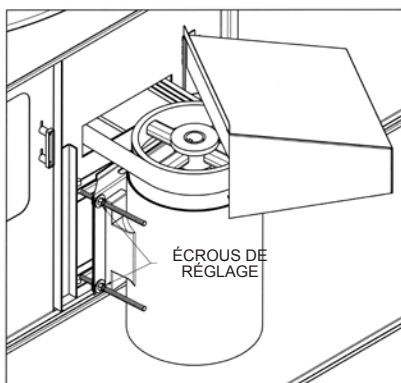


Figure 3 – Moteurs montés à l'extérieur

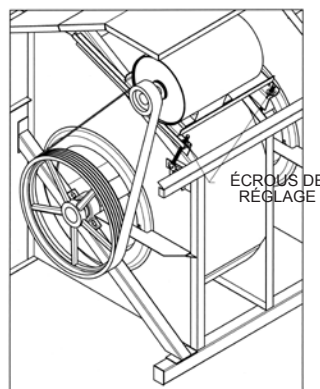


Figure 4 – Moteurs de LSTA/LSTB/LSTE montés à l'extérieur

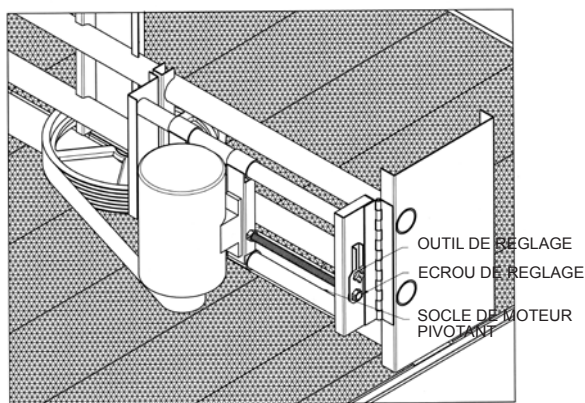


Figure 5 – Moteurs montés à l'intérieur

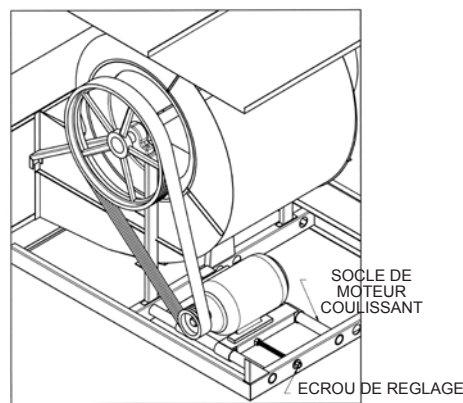


Figure 6 – Réglage du moteur du LRT/LPT

Sur les unités à tirage induit et transmission par poulies et courroies avec des moteurs montés à l'intérieur (unités de 3 m, 3,6 m, 4,2 m, 6 m, 7,2 m et 8,4 m de large - Figure 5), les unités LRT/LPT - Figure 6 et les unités PM - Figure 7, un outil de réglage de moteur est fourni. L'outil se trouve sur l'écrou de réglage. Pour l'utiliser, placez l'extrémité hexagonale sur l'écrou de réglage. Tendez la courroie en tournant l'écrou dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Lorsque les courroies sont bien tendues, resserrez le contre-écrou.

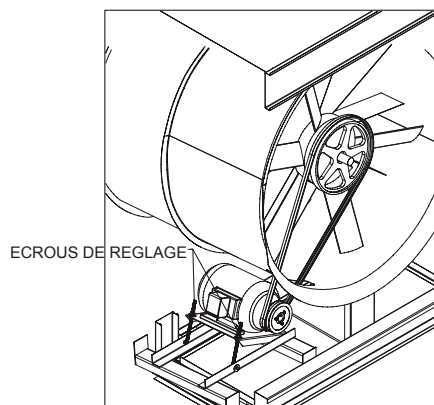


Figure 7 – Réglage du moteur du PM

Il y a plusieurs méthodes pour contrôler la puissance d'une unité de refroidissement évaporatif: le cyclage du moteur du ventilateur, l'usage de moteurs à deux vitesses et l'usage de variateurs de fréquence.

Cyclage du moteur du ventilateur

Le cyclage du moteur du ventilateur nécessite l'usage d'un thermostat à un seul niveau qui capte la température de l'eau. Les contacts du thermostat sont branchés en série avec la bobine du démarreur du moteur ventilateur.

Le cyclage du moteur ventilateur ne convient pas lorsque la charge varie beaucoup. Dans cette méthode, il y a seulement deux niveaux stables de performance: une puissance de 100% lorsque le ventilateur est allumé et une puissance d'environ 10% lorsque le ventilateur est éteint. Sachez qu'un cycle court des moteurs du ventilateur peut provoquer une surchauffe. **Les commandes doivent être réglées pour autoriser six (6) cycles de démarrage/arrêt au plus par heure.**

IMPORTANT

LA POMPE DE RECIRCULATION NE DOIT PAS ÊTRE CONSIDÉRÉE COMME UN MOYEN DE CONTRÔLER LA PUISSANCE ET SON CYCLAGE NE DOIT DONC PAS ÊTRE TROP FRÉQUENT. UN CYCLAGE EXCESSIF PEUT PROVOQUER LA FORMATION DE TARTRE ET RÉDUIRE LES PERFORMANCES. UN CYCLAGE FRÉQUENT DE LA POMPE DE PULVÉRISATION, SANS QUE LE VENTILATEUR FONCTIONNE, PROVOQUE L'ENTRAÎNEMENT ET LA MIGRATION DE L'EAU DE PULVÉRISATION VERS LES GRILLES D'ENTRÉE D'AIR, CE QUI EST INTERDIT DANS LA PLUPART DES PAYS. VEUILLEZ CONSULTER VOTRE LÉGISLATION LOCALE.

Moteurs à deux vitesses

L'usage d'un moteur à deux vitesses donne une étape supplémentaire de contrôle de la puissance lorsqu'il est associé à la méthode du cyclage du ventilateur. La faible vitesse du moteur donne 60% de la puissance à pleine vitesse.

Les systèmes de contrôle de la puissance à deux vitesses nécessitent non seulement un moteur à deux vitesses, mais également un thermostat à deux niveaux et un démarreur adéquat pour le moteur à deux vitesses. Le moteur à deux vitesses le plus courant est de type à bobinage unique. Des moteurs à deux bobinages et deux vitesses sont également disponibles. Tous les moteurs multivitesse utilisés sur les unités de refroidissement évaporatif doivent avoir un couple variable.

Il faut remarquer que lorsque des moteurs à deux vitesses sont utilisés, les commandes du démarreur du moteur doivent avoir un relais de temporisation pour la décélération. La temporisation doit être de 30 secondes au moins lorsque l'on passe de la vitesse supérieure à l'inférieure.

Séquence de fonctionnement des unités à deux ventilateurs avec des moteurs à deux vitesses d'une pointe de charge à une faible charge thermique

1. Les deux moteurs ventilateur à grande vitesse – pompes en marche sur les deux cellules
2. Un moteur ventilateur à grande vitesse, un moteur de ventilateur à petite vitesse - pompes en marche sur les deux cellules
3. Les deux moteurs ventilateur à vitesse inférieure – pompes en marche sur les deux cellules
4. Un moteur de ventilateur à petite vitesse, un moteur ventilateur éteint - pompes en marche sur les deux cellules
5. Les deux moteurs ventilateur éteints – pompes en marche sur les deux cellules
6. Les deux moteurs ventilateur éteints - le débit d'une cellule s'écoule dans une cellule

Variateurs de fréquence

L'usage d'un variateur de fréquence est la méthode la plus précise de contrôle de la puissance.

L'usage de la technologie de variateur de fréquence peut également avantager la durée de vie des composants mécaniques avec des démarrages de moteur moins fréquents et plus en douceur, ainsi que des diagnostics de moteur intégrés. La technologie de variateur de fréquence est particulièrement avantageuse pour les unités de refroidissement évaporatif fonctionnant sous un climat froid, car le débit d'air peut être modulé pour minimiser le givre, ou inversé (à basse vitesse) pour effectuer des cycles de dégivrage. Les applications qui utilisent un variateur de fréquence pour le contrôle de la puissance doivent aussi employer un moteur à induction construit conformément à l'IEC. C'est une option disponible auprès d'EVAPCO. Les moteurs standards de ventilateur fournis par EVAPCO n'ont pas été sélectionnés pour être utilisés avec un variateur de fréquence.

Le type de moteur, le fabricant du variateur de fréquence, la longueur du câble (entre le moteur et le variateur de fréquence) et la mise à la terre peuvent affecter de manière spectaculaire la réaction et la durée de vie du moteur. Les restrictions de longueur du câble du moteur varient selon le fabricant. Quel que soit le fournisseur de moteur, il est d'usage de minimiser la longueur de câble entre le moteur et le variateur.

Séquence de fonctionnement des unités à multiples ventilateurs avec un variateur de fréquence

1. Tous les variateurs de fréquence doivent être synchronisés pour accélérer et ralentir en même temps.
2. Les variateurs de fréquence doivent avoir un arrêt préréglé qui empêche les températures de l'eau d'être trop froides et qui empêche le variateur de faire tourner le ventilateur à une vitesse proche de zéro.
3. Un fonctionnement inférieur à 25% de la vitesse du moteur n'a que très peu d'impact sur les économies en énergie et le contrôle de la puissance. Vérifiez avec votre fournisseur de variateur de fréquence s'il est possible de fonctionner en dessous de ces 25%.

Système de recirculation d'eau – Maintenance courante

Tamis dans le bassin d'eau froide

Le filtre du bassin doit être ôté et nettoyé mensuellement ou aussi souvent que nécessaire. Le tamis est la première ligne de défense contre les débris. Veillez à ce que le filtre soit bien placé, le long de l'anti-vortex.

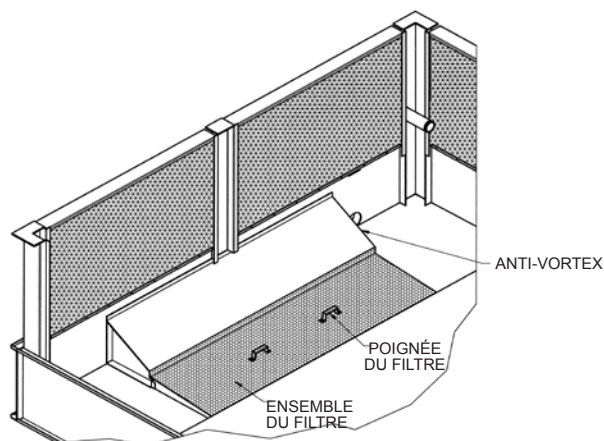


Figure 7 – Ensemble à filtre unique

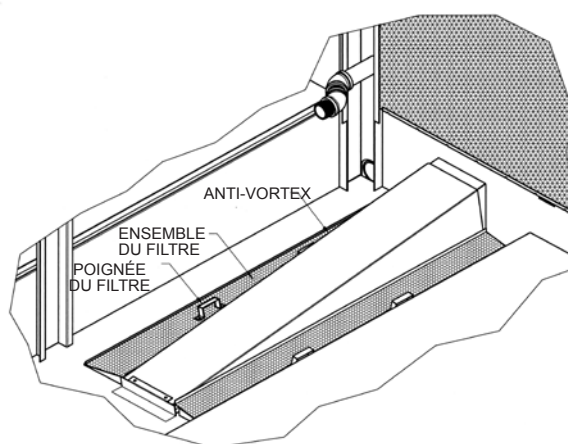


Figure 8 – Ensemble à double filtre

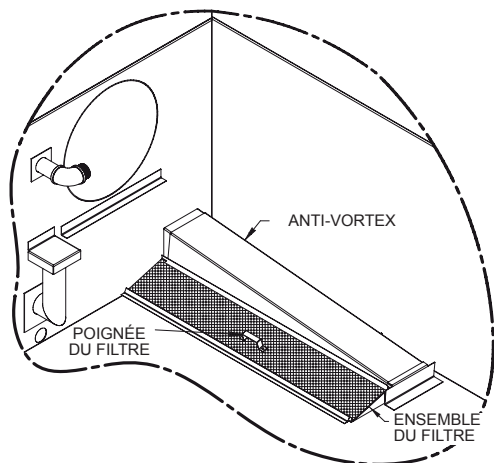


Figure 10 – Ensemble du filtre LSTE / PMTQ

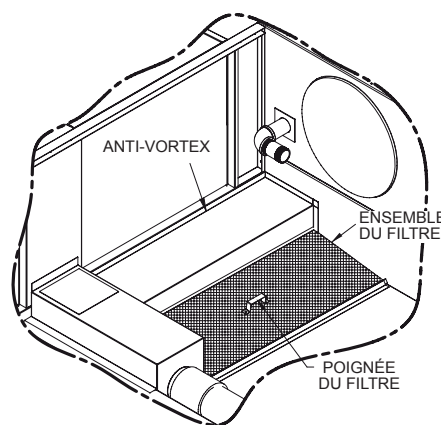


Figure 11 – Ensemble du filtre LPT / LRT

Bassin d'eau froide

Le bassin d'eau froide doit être nettoyé au jet trimestriellement et vérifié mensuellement ou plus souvent le cas échéant afin d'enlever toute accumulation de débris ou de dépôts sédimentaires qui sont recueillis dans le bassin. Les dépôts sédimentaires peuvent devenir corrosifs et provoquer une usure prématurée du bassin. Lorsque vous nettoyez le bassin au jet, il est important de garder les tamis en place pour éviter que les dépôts sédimentaires ne pénètrent dans le système de pulvérisation. Après le nettoyage du bassin, les filtres doivent être ôtés et nettoyés avant de remplir le bassin d'eau propre.

Niveau de fonctionnement de l'eau dans le bassin d'eau froide

Le niveau de fonctionnement doit être vérifié mensuellement. Reportez-vous au tableau 3 pour les niveaux spécifiques de chaque unité.

Numéro de modèle				Niveau de fonctionnement
AT	14-64	à	14-912	180 mm
AT	18-49	à	38-942	230 mm
AT	19-56	à	19-98	230 mm
AT	110-112	à	310-954	230 mm
AT	112-012	à	312-960	230 mm
AT	114-0124	à	314-1272	280 mm
AT	26-517	à	28-917	230 mm
AT	212-59	à	212-99	230 mm
AT	215-29	à	215-99	230 mm
AT	216-49	à	216-914	230 mm
AT	220-112	à	220-918	230 mm
AT	224-018	à	224-920	230 mm
AT	228-0124	à	428-1248	280 mm
AT	420-124	à	424-936	280 mm
LSTA	4-61	à	4-126	230 mm
LSTA	5-121	à	5-187	230 mm
LSTA	8P-121	à	8P-365	230 mm
LSTA	10-121	à	10-366	330 mm
LSTB/LSTE	416	à	4612	230 mm
LSTB/LSTE	5112	à	5718	230 mm
LSTB/LSTE	8P-112	à	8P-536	230 mm
LSTB/LSTE	10-112	à	10-636	330 mm
LRT	3-61	à	8-128	200 mm
LPT	316	à	8812	200 mm

Tableau 3 - Niveau de fonctionnement de l'eau recommandé

Au démarrage de l'installation ou après la purge de l'unité, celle-ci doit être remplie jusqu'au trop plein. Le trop plein est au-dessus du niveau de fonctionnement normal et comprend le volume d'eau normalement en suspension dans la distribution d'eau et les tuyauteries externes de l'unité.

Le niveau d'eau doit toujours être au-dessus du filtre. Vérifiez le en faisant marcher la pompe avec les moteurs de ventilateur éteints et observez le niveau d'eau grâce à la porte d'accès ou ôtez une grille d'entrée d'air.

Vanne d'appoint d'eau

Une vanne à flotteur mécanique est fournie à titre d'équipement standard sur les unités de refroidissement évaporatif (sauf si l'unité a été commandée avec un contrôle électrique de niveau d'eau en option ou si l'unité a été conçue pour une opération avec bassin auxiliaire). La vanne d'appoint d'eau est facilement accessible de l'extérieur de l'unité grâce à la porte d'accès ou à la grille d'entrée d'air aisément amovible. C'est une vanne en bronze raccordée à une tige de flotteur et activée par un flotteur en plastique. Ce flotteur est monté sur une tige entièrement filetée, maintenue en place par des écrous papillons. Le niveau d'eau du bassin est réglé par positionnement du flotteur et de la tige entièrement filetée grâce aux écrous papillons. Reportez-vous à la figure 12 pour de plus amples informations.

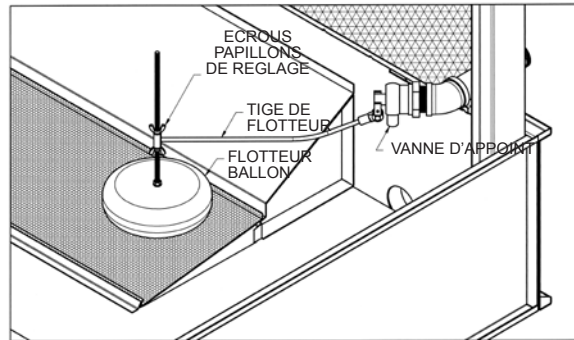


Figure 12 – Vanne d'appoint d'eau mécanique

La vanne d'appoint doit être inspectée mensuellement et réglée le cas échéant. Les fuites de la vanne doivent être inspectées annuellement et le siège de clapet remplacé le cas échéant. La pression d'eau d'appoint doit être maintenue entre 140 et 340 kPa.

Distributions d'eau pressurisée

Toutes les tours de refroidissement d'EVAPCO sont équipées de diffuseurs d'eau à grand orifice. Le bon fonctionnement de la distribution d'eau doit être vérifié mensuellement. Vérifiez toujours le système de pulvérisation avec la pompe activée et les ventilateurs éteints (verrouillés et étiquetés).

Sur les unités à tirage forcé (modèles LRT/LPT, LSTA/LSTB/LSTE et PMTQ), enlevez un ou deux éliminateurs de la partie supérieure de l'unité et observez le fonctionnement de la distribution d'eau.

Sur les unités à tirage induit (modèles AT et UAT), des poignées de levage équipent plusieurs sections d'éliminateurs à portée de la porte d'accès. Les éliminateurs peuvent être facilement ôtés de l'extérieur de l'unité afin d'observer la distribution d'eau. Les diffuseurs sont de conception anticolmatants et nécessitent rarement un nettoyage ou une maintenance.

Si les diffuseurs d'eau ne fonctionnent pas convenablement, dans la plupart des cas cela signifie que le tamis ne marche pas correctement et que des éléments étrangers ou des saletés se sont accumulés dans les tuyaux de distribution. Les gicleurs peuvent être nettoyés avec une pointe qui fait des allées et venues dans l'ouverture du diffuseur, la(les) pompe(s) en fonctionnement la charge calorifique et le(s) ventilateur(s) éteints.

S'il se produit une accumulation extrême de saletés ou d'éléments étrangers, ôtez les bouchons de chaque rampe pour nettoyer à grandes eaux les débris de la rampe principale. La rampe de pulvérisation principale et ses branches peuvent être enlevées pour le nettoyage, mais uniquement si cela est absolument nécessaire.

Après le nettoyage de la distribution d'eau, il faut vérifier que le tamis est en bon état et correctement placé pour qu'il n'y ait ni cavitation, ni introduction d'air dans la système.

Pendant l'inspection et le nettoyage de la distribution d'eau, vérifiez toujours l'orientation des diffuseurs d'eau conformément au schéma ci-dessous (Figure 13) pour les modèles LRT/LPT et LSTA/LSTB/LSTE et selon la Figure 14 pour les modèles AT / UAT et PMTQ. Le haut du logo EVAPCO sur le gicleur est parallèle à la partie supérieure du tuyau de la distribution d'eau.

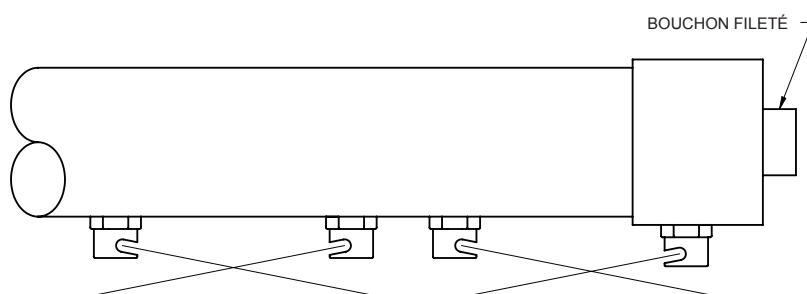


Figure 13 – Distribution d'eau en LSTE / LPT

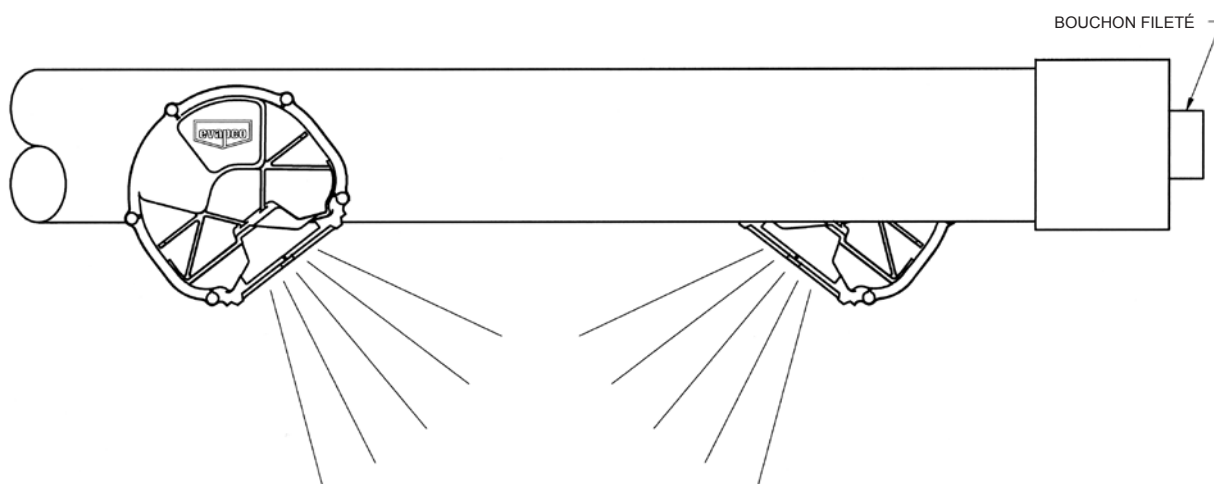


Figure 14 – Distribution d'eau en AT / UAT / PMTQ

Vanne de déconcentration

La vanne de déconcentration, qu'elle soit montée en usine ou sur site, doit être vérifiée chaque semaine pour s'assurer qu'elle fonctionne et est correctement réglée. Il convient de maintenir cette vanne de déconcentration grande ouverte, à moins qu'il n'ait été déterminé par l'analyse de la qualité d'eau qu'elle puisse être partiellement ouverte sans provoquer une création de tartre ou provoquer un risque de corrosion.

Éliminateurs de gouttes

Unités à tirage induit (AT et UAT)

L'orientation des éliminateurs des unités à tirage induit n'est pas cruciale. Cependant, les éliminateurs doivent être bien serrés dans la section ventilateur de l'unité.

Unités à tirage forcé (modèles LRT/LPT, LSTA/LSTB/LSTE et PMTQ)

La bonne orientation des éliminateurs des unités à tirage forcé est montrée dans les Figures 15 à 18 ci-dessous. Les éliminateurs de gouttes doivent être correctement remis en place chaque fois qu'ils sont ôtés pour entretien. Une mauvaise orientation de ces éliminateurs de gouttes peut entraîner une recirculation.

Les éliminateurs de gouttes sont construits en PVC et n'ont pas été conçus pour supporter le poids d'une personne ou être utilisés comme plan de travail pour un équipement ou des outils. L'usage de ces éliminateurs en tant que surface de marche ou plate-forme de travail peut blesser le personnel ou endommager l'équipement.

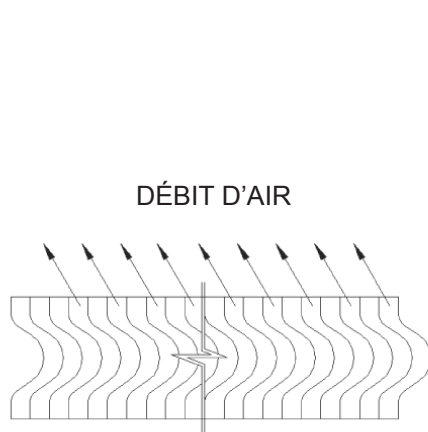


Figure 15 - Éliminateurs de gouttes

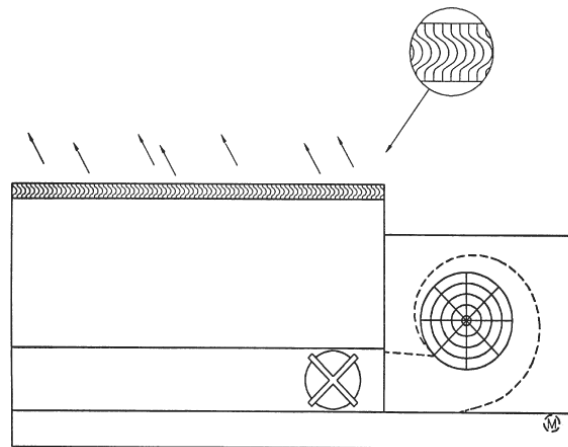


Figure 16 - Orientation de l'éliminateur de gouttes sur les unités LRT/LPT

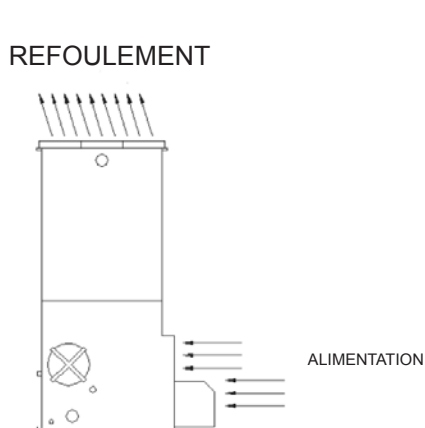


Figure 17 - Orientation de l'éliminateur de gouttes sur les unités LSTA/LSTB/LSTE et PMTQ de 1,2 et 1,6 m de large

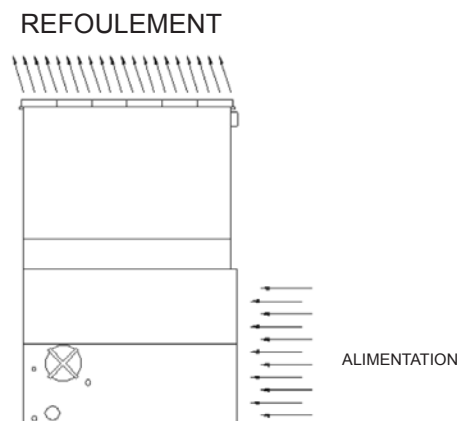


Figure 18 - Orientation de l'éliminateur de gouttes sur les unités LSTA/LSTB/LSTE et PMTQ de 2,4 et 3 m de large

Traitement d'eaux et chimie de l'eau du système de recirculation

Un traitement d'eau adéquat est une partie essentielle de la maintenance d'un équipement de refroidissement par évaporation. Un programme de traitement d'eau bien élaboré et mis en œuvre de manière cohérente contribue à un fonctionnement efficace tout en maximisant la durée de vie de l'équipement. Une société qualifiée de traitement d'eau doit concevoir un protocole spécifique au site, basé sur les matériaux constituant la tour (y compris toutes les parties métalliques du circuit de refroidissement), son emplacement et la qualité de l'eau d'appoint.

Purge et vidange

Pendant l'évaporation, les minéraux de l'eau se déposent dans la tour de refroidissement avec toutes les impuretés qui peuvent s'accumuler pendant l'utilisation de l'appareil. Ces particules qui circulent dans le circuit, doivent être contrôlées pour éviter une concentration excessive d'éléments qui peuvent entraîner une corrosion, du tartre ou un encrassement biologique.

L'équipement de refroidissement par évaporation a besoin d'une ligne de purge ou de vidange du côté refoulement de la pompe de recirculation afin de déconcentrer l'eau du circuit. Evapco recommande un système de déconcentration piloté par un contrôle de conductivité afin de minimiser les consommations d'eau de votre système. En se basant sur les recommandations de votre société de traitement d'eau, le contrôleur de conductivité devrait ouvrir et fermer une électrovanne afin de maintenir la conductivité de l'eau de recirculation. Si une vanne manuelle est utilisée pour commander le débit de purge, elle doit être réglée pour maintenir la conductivité de l'eau de recirculation au niveau maximum recommandé par la société spécialisée pendant les pointes de charge. La ligne de purge et la vanne doivent être suffisamment larges pour purger un volume d'eau équivalent à $1,6 \text{ (l/h) } \times \text{ puissance (kW)}$.

Contrôle de la contamination biologique

Un équipement de refroidissement évaporatif doit être régulièrement inspecté pour maintenir un bon contrôle microbiologique. Les inspections doivent comprendre le suivi de la population microbienne par culture et des inspections visuelles qui révèlent la présence d'encrassement biologique.

Un mauvais contrôle biologique peut entraîner des pertes en rendement de transfert de chaleur, accroître le risque de corrosion et le risque d'agents pathogènes tels que les légionelles. Votre protocole spécifique de traitement des eaux doit inclure des procédures de fonctionnement normal, de démarrage après un arrêt temporaire, le cas échéant. Si une contamination microbiologique excessive est détectée, un nettoyage mécanique plus agressif et/ou un programme de traitement des eaux doit être entrepris. Il est essentiel que toutes les surfaces intérieures, le bassin en particulier, restent exemptes de sédiments et de boues accumulées. En outre, les éliminateurs de gouttes doivent être inspectés et maintenus en bon état de fonctionnement.

Contamination de l'air

L'équipement de refroidissement par évaporation aspire l'air dans le cadre d'un fonctionnement normal et peut le purifier des particules. Ne mettez pas votre unité près des cheminées, des conduites de refoulement, des événements, des échappements de gaz de combustion, etc. car l'unité aspirera ces fumées, ce qui peut accélérer la corrosion ou les éventuels dépôts dans l'unité. De plus, il est important de placer votre unité loin de l'entrée d'air du bâtiment pour éviter que tout entraînement vésiculaire, toute activité biologique ou tout autre refoulement de l'unité ne pénètre dans le système d'air du bâtiment.

Paramètres de la chimie de l'eau

Le programme de traitement des eaux conçu pour votre équipement de refroidissement évaporatif doit être compatible avec les matériaux de construction de l'unité. La maîtrise de la corrosion et du tartre sera très difficile si la chimie de l'eau de recirculation n'est pas constamment maintenue dans les valeurs mentionnés dans le tableau 4 ou les limites fournies par votre spécialiste local de traitement des eaux.

TABLEAU 4 - Directives recommandées pour la chimie de l'eau

Propriété	Acier galvanisé Z-725	Acier inox type 304	Acier inox type 316
pH	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH pendant la passivation	7.0 – 8.0	N/A	N/A
Total des solides en suspension (ppm)*	<25	<25	<25
Conductivité (Micro-Siemens/cm) **	<2,400	<4,000	<5,000
Alcalinité en CaCO ₃ (ppm)	75 - 400	<600	<600
Dureté calcaire CaCO ₃ (ppm)	50 - 500	<600	<600
Chlorures en Cl- (ppm) ***	<300	<500	<2,000
Flore totale des bactéries (cfu/ml)	<10,000	<10,000	<10,000
Silice en SiO ₂ (ppm)	< 150	< 150	< 150

* Basé sur la surface de ruissellement EVAPAK® standard

** Basée sur des surfaces métalliques propres. Les accumulations de saletés, les dépôts ou les boues augmentent le risque de corrosion

*** Basées sur des températures maximales inférieures à 49 °C

Si un programme chimique de traitement d'eau est utilisé, tous les produits chimiques choisis doivent être compatibles avec les matériaux de construction de l'unité, ainsi qu'avec les autres équipements et tuyauteries du système. Les produits chimiques doivent être alimentés automatiquement pour un contrôle et un mélange adéquats avant d'atteindre l'équipement de refroidissement par évaporation. Les produits chimiques ne doivent jamais être alimentés directement en discontinu dans le bassin de l'équipement de refroidissement évaporatif. Nous ne recommandons pas l'usage habituel de l'acide en raison des conséquences pernicieuses d'une alimentation inappropriée; cependant, si l'acide est utilisée dans le protocole de traitement spécifique du site, il doit être dilué avant d'être introduit dans l'eau de refroidissement et envoyé par un équipement automatique dans une zone qui assure un mélange adéquat. L'emplacement de la sonde de pH et de la ligne d'alimentation en acide doit être décidé conjointement avec le contrôle automatisé de l'asservissement afin que le pH soit à un niveau constant dans tout le système de refroidissement. Le système automatisé doit être capable d'enregistrer et de rapporter les données opérationnelles, y compris les lectures du pH et l'activité de la pompe d'alimentation en produits chimiques. Les systèmes de contrôle automatisés du pH nécessitent un étalonnage fréquent pour un bon fonctionnement et pour protéger votre unité d'un risque accru de corrosion.

Si un nettoyage à l'acide est requis, la plus grande prudence doit être exercée et il faut n'employer que des acides avec inhibiteur, recommandés pour l'emploi sur les matériaux de construction de votre unité. Tout protocole de nettoyage comportant l'utilisation d'un acide doit avoir une procédure écrite de neutralisation et de nettoyage au jet de votre système de refroidissement par évaporation au terme du nettoyage.

Acier galvanisé - passivation

La «rouille blanche» est une détérioration prématurée de la couche protectrice en zinc de l'acier galvanisé à chaud ou de la tôle galvanisée. C'est le résultat d'un contrôle incorrect du traitement d'eau pendant le démarrage d'un nouvel équipement galvanisé (voir aussi le paragraphe suivant). La mise en service initiale et la période de passivation sont des moments essentiels pour maximiser la durée de vie de l'équipement galvanisé. Evapco recommande d'inclure une procédure de passivation dans votre protocole de traitement d'eau spécifique du site. Celle-ci doit détailler la chimie de l'eau, tout ajout nécessaire de produits chimiques et les inspections visuelles pendant les six (6) à douze (12) premières semaines de fonctionnement. Pendant la période de passivation, le pH de l'eau de recirculation doit être maintenu au-dessus de 7,0 et en dessous de 8,0 à tous moments. Comme les températures élevées ont un effet nuisible sur le processus de passivation, le nouvel équipement galvanisé doit être mis en marche sans charge autant que possible pendant la période de passivation.

La chimie de l'eau suivante favorise la formation de rouille blanche et doit être évitée pendant la période de passivation:

1. des valeurs de pH supérieures à 8,3 dans l'eau de recirculation ;
2. une dureté calcaire (en CaCO₃) inférieure à 50 ppm de l'eau de recirculation ;
3. des anions de chlorures ou de sulfates supérieurs à 250 ppm dans l'eau de recirculation ;
4. une alcalinité supérieure à 300 ppm de l'eau de recirculation, quelle que soit la valeur du pH.

Les modifications du contrôle de la chimie de l'eau peuvent être observées après la passivation, manifestées par la couleur grise des surfaces galvanisées. Toute modification du programme de traitement ou des limites du contrôle doit être entreprise lentement, par étapes, tout en documentant leur impact sur les surfaces en zinc passivées.

- Le fonctionnement d'un équipement de refroidissement évaporatif galvanisé avec un pH d'eau inférieur à 6,0 à n'importe quel moment peut provoquer l'enlèvement du revêtement protecteur en zinc.
- Le fonctionnement d'un équipement de refroidissement évaporatif galvanisé avec un pH d'eau supérieur à 9,0, à n'importe quel moment peut déstabiliser la surface passivée et provoquer une rouille blanche.
- Une repassivation peut être nécessaire à tous moments si des conditions contraires se produisent et déstabilisent la surface de zinc passivée.

Rouille blanche

La rouille blanche est définie comme «la formation rapide de cellules de carbonates de zinc non protectrices sur la surface d'acier galvanisé». Ces dépôts apparaissent comme des cellules pulvérulentes blanches et sont considérés comme des sous-produits de la corrosion du zinc. Ces cellules sont poreuses et permettent une corrosion continue de toute surface en acier galvanisé non passivée. Ce type de corrosion prévaut surtout sur les zones mouillées des appareils de refroidissement par évaporation. Il faut remarquer que les dépôts blancs figurant sur les surfaces en acier galvanisé ne sont pas tous dus à la rouille blanche. Ainsi, il est impératif de déterminer la teneur en composés inorganiques du dépôt. Les dépôts peuvent être à base de calcium et non de zinc.

Eau adoucie

L'utilisation d'eau adoucie avec une unité en acier galvanisé n'est pas recommandée. L'eau adoucie est corrosive pour l'acier galvanisé.

En général, les aciers inox 304 et 316 ont une bonne résistance à la corrosion par rapport à l'eau adoucie. L'eau adoucie est généralement générée par des adoucisseurs qui utilisent habituellement une eau salée (eau concentrée en sels) pour la régénération. Après régénération, cette eau salée est chassée au jet. Si l'adoucisseur n'est pas réglé, toute l'eau salée n'est pas évacuée et ce sel (NaCl) est transporté avec l'eau traitée. Le taux de chlorures peut donc s'élever dans l'eau de recirculation de l'unité. L'acier inox 304 est susceptible de se corroder à des teneurs élevées en chlorures. L'acier inox 316 est plus résistant à cette corrosion.

Acier inoxydable

L'acier inoxydable est le matériau de construction le plus rentable disponible pour allonger la durée de vie de l'unité de refroidissement évaporatif.

Les qualités d'acier inoxydable utilisées par EVAPCO est de type 304 et 316 avec une finition non polie 2B. L'acier inox 304 est un acier inoxydable austénitique de base chrome-nickel qui convient à un large éventail d'applications. Il est largement disponible dans le monde entier et facilement formé pendant le processus de fabrication. L'acier inox 316 est plus résistant à la corrosion que le 304 en raison de l'ajout de molybdène et une teneur plus élevée en nickel, ce qui offre une résistance plus élevée à la corrosion par piqûres et à la corrosion caverneuse en présence de chlorures. Ainsi, l'acier inox 316 est souhaitable dans un milieu industriel lourd, les milieux marins et lorsque la qualité de l'eau d'appoint le nécessite.

L'acier inoxydable offre une résistance supérieure à la corrosion en développant un film d'oxyde de chrome à la surface pendant le processus de fabrication. Afin d'obtenir la protection maximale contre la corrosion, l'acier inoxydable doit rester propre et recevoir une alimentation suffisante en oxygène qui se combine au chrome de l'acier inoxydable pour former une couche protectrice de passivation, « l'oxyde de chrome ». La couche protectrice d'oxyde de chrome se développe pendant l'exposition normale à l'oxygène de l'atmosphère. Ceci se produit en permanence pendant le processus de fabrication lorsque l'inox est formé et moulé pour son utilisation finale.

Maintenance de l'aspect de l'acier inoxydable

Une idée fausse courante est que l'acier inoxydable ne se tache pas et ne se rouille pas et donc que la maintenance de la surface est inutile. C'est tout simplement faux. Comme la tôle galvanisée, l'acier inoxydable est plus efficace lorsqu'il est maintenu propre. C'est particulièrement vrai dans des atmosphères de sels de chlorures, de sulfures ou d'autres métaux rouillés. Dans ces milieux, l'acier inoxydable peut se décolorer, se rouiller ou être corrodé.

Lorsque l'unité arrive sur le site, le meilleur moyen de maintenir la finition en acier inoxydable est de le garder propre ! L'unité doit être lavée au moins une fois par an pour réduire la saleté résiduelle ou les dépôts à la surface de l'acier inoxydable. En outre, ce lavage libérera les composants en acier inoxydable des éléments corrosifs de l'atmosphère, y compris les chlorures et les sulfures qui peuvent endommager l'acier inoxydable.

Nettoyage de l'acier inoxydable

Entretien de routine - Nettoyage doux

Un simple lavage sous pression (des composants métalliques uniquement), l'utilisation de produits d'entretien ménagers, de détergents ou d'ammoniac (plus fréquemment dans les milieux marins ou industriels) contribueront à maintenir la finition et à éliminer les contaminants atmosphériques.

Petites saletés à la surface - Nettoyage moyennement agressif

L'usage d'une éponge ou d'une brosse à poils souples et d'un produit d'entretien non abrasif est recommandé. Après nettoyage, rincez à l'eau chaude avec un tuyau ou un laveur à pression. Essuyez avec une serviette la zone nettoyée et appliquez une cire de qualité supérieure pour augmenter la protection.

Nettoyage plus agressif - Enlèvement des empreintes digitales ou de la graisse

Répétez les processus 1 et 2 et appliquez ensuite un solvant hydrocarburé tel que l'acétone ou l'alcool. Comme pour tout solvant hydrocarburé, il faut prendre des précautions pour utiliser le produit. Ne l'utilisez pas dans des espaces clos ou lorsque quelqu'un fume. Protégez les mains et la peau du contact avec le solvant. Les nettoyeurs pour vitre ménagers et le Spic n' Span sont d'autres options de produits d'entretien. Après nettoyage, séchez avec une serviette et appliquez une cire de qualité supérieure pour augmenter la protection.

Nettoyage agressif - Enlèvement des taches ou de la rouille légère

Si une contamination par le fer ou des taches sur la surface sont suspectées, enlevez immédiatement les taches ou la rouille avec un produit d'entretien à base de chrome, de laiton ou d'argent. L'usage de crèmes douces et de produits d'entretien anti-rayures est également recommandé. Lorsque la procédure de nettoyage est finie, appliquez une cire de qualité supérieure pour augmenter la protection.

Nettoyage plus agressif - Enlèvement des dépôts denses de rouille, de la contamination au fer, des décolorations dues aux soudures par points et de la protection de soudure en utilisant un acide

Essayez tout d'abord les procédés 1 à 4. Si la tache ou la rouille persiste, le procédé suivant doit être utilisé en dernier recours. Rincez la surface à l'eau chaude. Utilisez une solution saturée d'acide oxalique ou phosphorique (solution d'acide à 10 ou 15%). Elle doit être appliquée avec un chiffon doux. Il faut laisser reposer quelques minutes. Ne frottez pas. Cet acide devrait éliminer les particules de fer. Faites ensuite un rinçage avec de l'eau ammoniacquée. Rincez à nouveau la surface à l'eau chaude et appliquez une cire de qualité supérieure pour augmenter la protection. Faites particulièrement attention lorsque vous travaillez avec des acides ! Des gants en caoutchouc synthétique doivent être utilisés, des lunettes et des tabliers sont conseillés.

N'UTILISEZ PAS CETTE MÉTHODE SI L'UNITÉ COMPORTE DES COMPOSANTS EN ACIER GALVANISÉ.

Ces directives devraient être respectées au moins pour maintenir et nettoyer l'unité en acier inoxydable. Lorsque vous nettoyez l'acier inoxydable, n'utilisez JAMAIS d'abrasifs ou de laine d'acier, ne nettoyez JAMAIS avec des acides inorganiques et ne laissez JAMAIS l'inox entrer en contact avec du fer ou de l'acier au carbone.

Demandez une copie du bulletin technique 40 d'EVAPCO pour de plus amples renseignements sur le nettoyage de l'acier inoxydable.

Fonctionnement par temps froid

L'équipement de refroidissement par évaporation à contre-courant d'EVAPCO convient bien à une opération par temps froid. La tour de refroidissement à contre-courant enveloppe totalement le moyen de transfert de chaleur (surface de ruissellement) et le protège des éléments extérieurs tels que le vent qui peuvent provoquer le gel de l'unité.

Plusieurs points doivent être examinés lorsque l'unité de refroidissement évaporatif va être utilisée par temps froid. Ceux-ci comprennent: l'implantation de l'unité, sa tuyauterie, ses accessoires et le contrôle de sa puissance.

Implantation de l'unité

Il faut un débit d'air adéquat et non obstrué pour l'entrée et le refoulement de l'unité. Il est impératif que l'équipement minimise le risque de recirculation. La recirculation peut provoquer la condensation et le gel des grilles d'entrée d'air, des ventilateurs et des grilles de ventilateur. L'accumulation de gel sur ces parties peut avoir un effet défavorable sur le débit d'air et, dans les cas les plus graves, provoquer la panne de ces composants. Les vents dominants peuvent provoquer le gel des grilles d'entrée d'air et les grilles de ventilateur, ayant ainsi un effet défavorable sur le débit d'air de l'unité.

Veuillez vous reporter au bulletin 112 d'EVAPCO, Guide d'implantation de l'équipement, pour un complément d'information.

Tuyauterie de l'unité

Toute la tuyauterie extérieure (lignes d'appoint d'eau, égalisations, colonne montante) qui n'est pas purgée doit être tracée électriquement et calorifugée pour ne pas geler. Toute la tuyauterie devrait comporter des vannes de vidange pour éviter les bras morts qui entraînent la contamination par la légionellose. Les accessoires de la tuyauterie (vannes d'appoint, vannes de commande, pompes de circulation d'eau et ensembles de contrôle du niveau d'eau) ont aussi besoin d'être tracés électriquement et calorifugés. Si l'un de ces éléments n'est pas bien tracé électriquement, ni calorifugé, la formation de gel qui s'en suit peut entraîner la panne du composant et provoquer un arrêt de l'unité de refroidissement. En général, les charges hivernales sont inférieures aux pointes de charge d'été. Lorsque c'est le cas, une dérivation de tour de refroidissement doit être intégrée au système pour que l'eau puisse contourner la distribution d'eau de la tour en guise de contrôle de la puissance. EVAPCO recommande l'installation de la dérivation de la tour de refroidissement sur la tuyauterie de l'eau du condenseur. Les dérivations ainsi installées nécessitent une section de tuyauterie entre l'alimentation en eau du condenseur (départ) et le retour vers la tour de refroidissement. **N'utilisez jamais de dérivation partielle au cours d'un fonctionnement par temps froid.** Un débit d'eau réduit peut provoquer une répartition inégale de l'eau sur la surface de ruissellement, ce qui peut provoquer la formation de gel.

Sachez que les dérivations doivent être périodiquement nettoyées au jet d'eau pour minimiser l'eau stagnante sauf si elle arrive directement dans le bassin d'eau froide de l'unité.

Accessoires de l'unité

Les accessoires appropriés pour éviter ou minimiser la formation de gel en cours de fonctionnement par temps froid, sont relativement simples et peu chers. Ceux-ci comprennent des résistances de chauffage de bassin d'eau froide, l'usage d'un bassin auxiliaire, un contrôle électrique du niveau d'eau et un interrupteur de coupure à vibration. Chacun de ces accessoires optionnels assure que la tour de refroidissement fonctionne bien par temps froid.

Résistances de chauffage de bassin d'eau froide

Les résistances de chauffage de bassin en option peuvent être fournies avec la tour de refroidissement pour éviter le gel de l'eau dans le bassin lorsque l'unité est à l'arrêt dans des conditions climatiques froides. Les résistances de chauffage de bassin ont été conçues pour maintenir la température de l'eau du bassin à 5°C à une température ambiante de -18°C, -29°C et -40°C. Les résistances de chauffage sont mises sous tension uniquement lorsque les pompes de circulation d'eau sont arrêtées et qu'aucune eau ne s'écoule dans la tour. Tant qu'il y a une charge calorifique et que l'eau s'écoule dans la tour, les résistances n'ont pas besoin d'être alimentées.

Bassins auxiliaires

Un bassin auxiliaire situé dans un espace chauffé intérieur est un moyen excellent d'éviter le gel du bassin d'eau froide pendant l'arrêt ou un fonctionnement à vide car le bassin et la tuyauterie associée se vidangeront par gravité lorsque la pompe de circulation est à l'arrêt. EVAPCO peut fournir les raccords au bassin d'eau froide pour une installation de bassin auxiliaire.

Contrôle de niveau d'eau électrique

Le contrôle de niveau d'eau électrique, en option, peut être fourni pour remplacer l'ensemble standard de vanne à flotteur mécanique. Il élimine les problèmes de gel subis par la vanne à flotteur mécanique. De plus, il permet un contrôle précis du niveau d'eau du bassin et ne nécessite aucun réglage sur site, même dans des conditions de charge instables. Veuillez noter que la colonne montante, la tuyauterie d'appoint d'eau et la vanne solénoïde doivent être tracées électriquement et calorifugées pour éviter leur gel.

Interrupteurs de coupure à vibration

Par temps très froid, le gel peut se former sur les ventilateurs des tours de refroidissement, provoquant une vibration excessive. L'interrupteur de coupure à vibration coupe le ventilateur pour éviter les dommages éventuels ou la panne du système d'entraînement.

Méthodes de contrôle de la puissance par temps froid

Les tours de refroidissement à tirage induit et à tirage forcé nécessitent des directives distinctes pour le contrôle de la puissance pour un fonctionnement par temps froid.

La séquence de contrôle d'une tour de refroidissement opérant dans des conditions climatiques froides est pratiquement identique à celle d'une tour fonctionnant en été à condition que la température ambiante soit au-dessus du point de congélation. Lorsque la température ambiante est en dessous du point de congélation, des précautions supplémentaires doivent être prises pour éviter le risque potentiel de formation de gel.

Il est important de contrôler étroitement la tour de refroidissement pendant l'hiver. EVAPCO recommande de maintenir une température de l'eau sortante MINIMALE absolue de 6 °C ; il va de soi que plus la température de l'eau de la tour est élevée, plus faible est le risque de formation de gel. Ceci suppose qu'un bon débit d'eau est maintenu dans la tour.

Contrôle de la puissance d'une unité à tirage induit

La méthode la plus simple de contrôle de la puissance est le cyclage du moteur du ventilateur en fonction de la température de l'eau sortante de la tour. Cependant, il en résulte d'importants différentiels de températures et de plus longues périodes d'arrêt. Dans des conditions climatiques extrêmement froides, l'air humide peut se condenser et geler dans le système d'entraînement du ventilateur. **Par conséquent, les ventilateurs doivent faire des cycles dans des conditions climatiques extrêmement froides pour éviter les longues périodes d'arrêt lorsque l'eau passe sur la surface de ruissellement ou par la dérivation. Le nombre de cycles de démarrage/arrêt doit être limité à six par heure.**

L'usage de moteurs de ventilateur à deux vitesses est une bonne méthode de régulation. Ceci permet une étape supplémentaire de contrôle de la puissance. Cette étape supplémentaire réduit le différentiel de la température de l'eau et, par conséquent, la durée d'arrêt des ventilateurs. En outre, les moteurs à deux vitesses économisent plus d'énergie car la tour peut fonctionner à des vitesses plus basses pour les charges réduites.

La meilleure méthode de contrôle de la puissance par temps froid reste l'usage d'un variateur de fréquence. Celui-ci permet un meilleur contrôle de la température de l'eau sortante en permettant au(x) ventilateur(s) de fonctionner à la vitesse appropriée qui correspond le plus à la charge thermique. Lorsque la charge diminue, le système de contrôle par variateur de fréquence peut fonctionner longtemps à des vitesses de ventilateur inférieures à 50%. Une régulation avec une basse température de l'eau sortante et une faible vitesse de l'air peut provoquer la formation de gel. Il est recommandé de régler la vitesse minimum du variateur de fréquence à 50% de la pleine vitesse afin de réduire l'éventualité d'une formation de gel dans l'unité.

Contrôle de la puissance d'une unité à tirage forcé

La méthode la plus courante de régulation de la puissance est le cyclage de moteurs de ventilateur monovitesse, ou avec des moteurs à deux vitesses et enfin utilisant des variateurs de fréquence pour contrôler les ventilateurs de la tour. Bien que les méthodes de contrôle de la puissance des unités à tirage forcé soient similaires à celles des unités à tirage induit, il y a de légères variations.

La méthode la plus simple de contrôle de la capacité des unités à tirage forcé est le cyclage du(des) ventilateur(s). Cependant, il en résulte d'importants différentiels de températures et des périodes d'arrêt du(des) ventilateur(s). Lorsque les ventilateurs sont arrêtés, l'eau qui tombe dans l'unité peut aspirer de l'air dans la section du ventilateur. Dans des conditions climatiques extrêmement froides, cet air humide peut se condenser et geler sur les composants froids du système d'entraînement. Lorsque les conditions changent et que le refroidissement est requis, le gel qui s'est formé sur le système d'entraînement peut gravement endommager les ventilateurs et leurs arbres. **Par conséquent, les cycles des ventilateurs à basses températures sont INDISPENSABLES pour éviter de longues périodes d'arrêt. Un cyclage excessif peut endommager les moteurs du ventilateur; limitez le nombre de cycles à six par heure.**

De petits moteurs ou à deux vitesses offrent une meilleure méthode de contrôle. Cette étape supplémentaire de contrôle de la puissance réduit les différentiels de température de l'eau et la durée d'arrêt des ventilateurs. Elle est efficace pour les applications où les variations de charge sont excessives et le froid est modéré.

L'usage d'un variateur de fréquence est la méthode la plus flexible de contrôle de la puissance des unités à tirage forcé. Le système de contrôle à variateur de fréquence permet aux ventilateurs de fonctionner dans une plage de vitesses quasiment infinie pour faire correspondre la puissance de l'unité et la charge du système. Pendant les périodes de charge réduite et les basses températures, les ventilateurs peuvent être maintenus à une vitesse minimale qui assure un débit d'air positif dans toute l'unité. Ce débit d'air positif dans l'unité empêche l'air humide de migrer vers les composants froids de l'entraînement du ventilateur, réduisant ainsi l'éventualité d'une formation de condensation dessus et donc de gel. Le système de contrôle par variateur de fréquence doit être appliqué aux systèmes qui connaissent des variations de charge et des conditions atmosphériques très froides.

Gestion du gel

Lorsque l'unité de refroidissement évaporatif fonctionne sous des conditions ambiantes extrêmes, la formation de gel est inévitable. La clé d'un fonctionnement réussi est le contrôle ou la gestion du volume de gel qui s'accumule dans l'unité. En cas de congélation extrême, il peut y avoir de graves difficultés opérationnelles ainsi que d'éventuels dommages infligés à l'unité. Le respect de ces directives minimise le volume de gel qui se forme dans l'unité. D'où un meilleur fonctionnement en hiver.

Unités à tirage induit

Pendant le fonctionnement d'une unité à tirage induit en hiver, la séquence de contrôle doit comporter une méthode de gestion de la formation de gel dans l'unité. La méthode la plus simple pour gérer l'accumulation de gel est l'arrêt des moteurs du ventilateur. Pendant l'arrêt du ventilateur, l'eau chaude qui absorbe la charge thermique s'écoule dans l'unité pour aider à faire fondre le gel qui s'est formé dans la surface de ruissellement, le bassin ou les grilles d'entrée.

AVERTISSEMENT

L'usage de cette méthode provoque un reflux d'air qui entraîne des éclaboussures et la formation de gel. **Pour éviter ces reflux et ces éclaboussures, maintenez une vitesse de ventilateur minimum de 50% et consultez votre législation locale selon la description de la section «Contrôle de la puissance».**

Dans des climats plus rudes, l'intégration d'un cycle de dégivrage peut être utilisée pour gérer la formation de gel dans l'unité. Au cours du cycle de dégivrage, les ventilateurs sont inversés à **mi-vitesse** alors que la pompe du système envoie l'eau à travers la distribution d'eau de l'unité. Un fonctionnement en marche inverse fait fondre le gel qui s'est formé dans l'unité et sur les grilles d'entrée d'air. Sachez que les ventilateurs doivent peut-être être arrêtés avant un cycle de dégivrage pour que la température de l'eau s'élève. **Le cycle de dégivrage requiert l'utilisation de moteurs**

à deux vitesses avec des démarreurs de cycle inversés ou des variateurs de fréquence réversibles. Tous les moteurs fournis par EVAPCO sont capables de fonctionnement par inversion. Le cycle de dégivrage doit être intégré au contrôle normal de la tour de refroidissement. Le système de contrôle doit permettre une méthode de contrôle manuelle ou automatique de la fréquence et de la durée requise pour le dégivrage. La fréquence et la durée d'un cycle de dégivrage dépendent des méthodes de contrôle et des conditions climatiques froides. Certaines applications font geler plus vite que d'autres et peuvent nécessiter des dégivrages plus longs et plus fréquents. **Une inspection fréquente de l'unité contribuera à bien régler la durée et la fréquence du cycle de dégivrage.**

Unités à tirage forcé

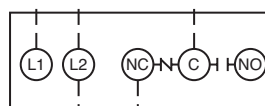
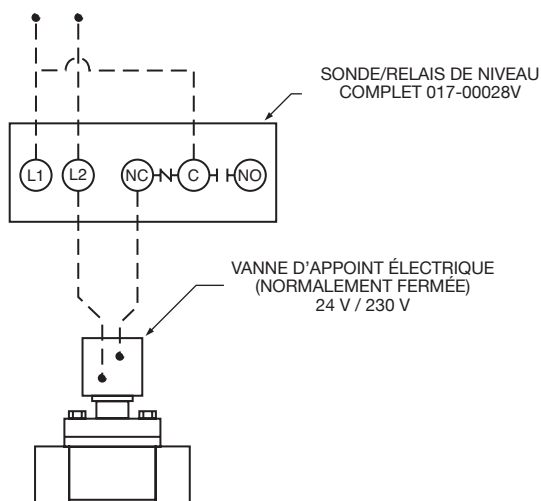
Les cycles de dégivrages ne sont PAS recommandés pour les unités à tirage forcé car la température de l'eau sortante s'élève et les ventilateurs seront plus longtemps à l'arrêt. Ce n'est pas recommandé pour les tours à tirage forcé car il peut y avoir gel des composants de l'entraînement du ventilateur. Par conséquent, ce n'est pas une méthode appropriée de gestion du gel des unités à tirage forcé. Cependant, un ventilateur opérant à basse vitesse ou un variateur de fréquence maintient une pression positive dans l'unité, ce qui contribue à éviter la formation de gel sur les composants de l'entraînement du ventilateur.

Demandez une copie du bulletin technique 23 d'EVAPCO pour de plus amples renseignements sur le fonctionnement par temps froid.

Problème	Cause possible	Solution
Surintensité des moteurs du ventilateur	Réduction de la pression statique de l'air	1. Sur une unité à tirage forcé, vérifiez que la pompe est en marche et que l'eau s'écoule sur la surface d'échange. Si la pompe est à l'arrêt l'intensité du moteur peut être supérieure au nominal. 2. Si l'unité à tirage forcé est gainée, vérifiez que l'ESP nominal correspond à l'ESP réel. (ESP = Pression Statique Externe). 3. Vérifiez que le sens de rotation de la pompe est correct. Si la pompe ne tourne pas correctement, il en résultera moins de débit d'eau et donc moins de pression statique globale. 4. Vérifiez le niveau d'eau du bassin par rapport au niveau recommandé. Remarque: la densité de l'air a un effet direct sur la lecture de l'ampérage.
	Problème électrique	1. Vérifiez la tension entre les trois phases du moteur 2. Vérifiez que le moteur est raccordé selon le schéma de branchement et que les connexions sont bien fixées.
	Rotation du ventilateur	Vérifiez que le ventilateur tourne dans la bonne direction. Autrement, changer les câbles pour qu'il fonctionne convenablement.
	Panne mécanique	Vérifiez que le ventilateur et le moteur tournent librement à la main. Autrement, les composants internes du moteur ou les paliers sont peut-être endommagés.
	Tension de la courroie	Vérifiez la bonne tension de la courroie. Une tension extrême de la courroie peut provoquer l'augmentation de l'ampérage du moteur.
Bruit de moteur inhabituel	Le moteur tourne sur une phase	Arrêtez le moteur et essayez de le redémarrer. Le moteur ne redémarrera pas s'il est monophasé. Vérifiez le câblage, les commandes et le moteur.
	Les câbles du moteur ne sont pas bien branchés	Vérifiez le branchement du moteur par rapport au schéma de branchement sur le moteur.
	Mauvais paliers	Vérifiez la lubrification. Remplacer les mauvais paliers.
	Déséquilibre électrique	Vérifiez la tension et le courant des trois lignes. Corrigez le cas échéant.
	L'ouverture d'air n'est pas uniforme	Vérifiez et rectifiez les fixations des supports ou le palier.
	Déséquilibre du rotor	Rééquilibrez.
	Le ventilateur de refroidissement heurte l'extrémité de la protection	Réinstallez ou remplacez le ventilateur. Réglez l'axe pour permettre un dégagement de l'extrémité de la pale.
Mauvaise répartition de la pulvérisation	Gicleur encrassé	Ôtez les gicleurs et nettoyez-les. Nettoyez au jet le système de distribution d'eau.
	La pompe fonctionne à l'envers	Vérifiez visuellement la rotation du rotor de la pompe en éteignant puis allumant la pompe. Vérifiez l'ampérage consommé.
	Débit de pompe inadapté au bassin auxiliaire	Confirmez que la pression d'entrée de la rampe principale satisfait aux valeurs recommandées.
	Filtre bouché	Enlever le filtre et nettoyer

Problème	Cause possible	Solution
Bruit du ventilateur	Frottement de la pale à l'intérieur du cylindre du ventilateur (modèles à tirage induit)	Réglez le cylindre pour garantir l'espace libre à l'extrémité de la pale.
Persiennes d'entrée d'air entartrées sur les unités AT	Traitement d'eau inadapté, débit de purge insuffisant, cyclage excessif des moteurs du ventilateur ou tout simplement des concentrations élevées de solides dans l'eau.	Cela ne signifie pas nécessairement que quelque chose ne marche pas dans l'unité ou dans le traitement d'eau. Le tartre ne doit pas être enlevé avec un laveur puissant ou une brosse métallique car cela pourrait endommager les persiennes. Enlevez les persiennes d'entrée d'air et laissez-les tremper dans le bassin de l'unité. Les produits chimiques du traitement d'eau neutraliseront et dissoudront le dépôt de tartre. Sachez que la durée de trempage nécessaire dépend de la gravité du dépôt de tartre. Nota: valable uniquement si un traitement d'eau est utilisé
La vanne d'appoint ne se ferme pas	La pression de l'eau d'appoint est trop élevée	La pression de l'eau de la vanne mécanique d'appoint doit être comprise entre 140 et 340 kPa. Si la pression est trop élevée, la vanne ne se ferme pas. Une vanne de réduction de pression peut être ajoutée pour diminuer la pression. Pour l'ensemble de contrôle électrique du niveau d'eau à trois sondes, l'actionneur électrique demande une pression de l'eau de 35 à 700 kPa.
	Débris dans la vanne solénoïde	Nettoyez les débris dans la vanne solénoïde.
	Flotteur gelé	Inspectez et remplacez le cas échéant le flotteur ou la vanne.
	Le flotteur est plein d'eau	Vérifiez les fuites du flotteur et remplacez-le.
L'eau coule sans cesse dans le raccord de trop-plein	Ceci peut se produire sur les unités à tirage forcé à cause de la pression positive dans l'habillage. Le raccord de trop-plein n'est pas connecté ou est mal connecté	Raccordez le trop-plein avec un syphon vers le collecteur.
	Niveau d'eau incorrect	Vérifiez le niveau actuel de service par rapport aux niveaux conseillés par le manuel de maintenance.
L'eau coule par intermittence dans le raccord de trop-plein	C'est normal	La ligne de purge de l'unité est connectée au raccord de trop-plein
Tour de refroidissement Débordement du bassin	Problème de la tuyauterie d'appoint.	Reportez-vous à la section de la vanne d'appoint ou du niveau d'eau électrique.
	S'il s'agit d'une unité à cellules multiples, il peut y avoir un problème d'égalisation.	Veillez à ce que les unités à cellules multiples soient installées au même niveau. Autrement, il peut y avoir un débordement dans une cellule.

Problème	Cause possible	Solution
Niveau d'eau du bassin trop bas	Contrôle de niveau d'eau électrique	Voir section ci-dessous.
	Flotteur mal réglé	Régalez le flotteur vers le haut ou le bas pour obtenir le bon niveau d'eau. Remarque: le flotteur est réglé au niveau de service à l'usine.
Acier inoxydable rouillé	Matières étrangères sur la surface de l'acier inoxydable	Les taches de rouille à la surface de l'unité n'indiquent pas en général la corrosion de l'acier inoxydable de base. Souvent, il s'agit de matières étrangères telles que les scories de soudure qui se sont amassées à la surface de l'unité. Les taches de rouille sont situées autour des soudures. Ces zones peuvent inclure les raccords de la batterie, le bassin près du support en acier et autour des plates-formes et passerelles érigées sur le site. Les taches de rouille peuvent être éliminées par un bon nettoyage. EVAPCO recommande l'usage d'un bon produit de nettoyage pour acier inoxydable associé à un tampon Scotch-Brite. La surface de l'unité doit être entretenue régulièrement.
Le contrôle de niveau d'eau électrique ne marche pas	La vanne ne s'ouvre ou ne se ferme pas.	1. Vérifiez que la pression de l'eau est entre 0,35 et 7,0 bar. 2. Vérifiez le câblage avec le schéma de branchement. Vérifiez la tension d'alimentation. 3. Vérifiez que rien ne bloque le tamis en V 4. Confirmez que les sondes ne sont pas sales. 5. Vérifiez la LED rouge sur la carte de circuit imprimé. Si elle est allumée, la vanne devrait se fermer.



Pour un ensemble à trois sondes:

Simulez un «état de niveau d'eau bas» - LED éteinte

Après nettoyage des sondes, soulevez l'ensemble de la sonde hors du cylindre. Ceci simulera «l'état de niveau d'eau bas». Vérifiez la position des contacts.

- Le contact entre «C» et «NC» doit maintenant être fermé et la vanne d'appoint d'eau sous tension (vanne ouverte)

Simulez un «état de niveau d'eau haut» - LED allumée

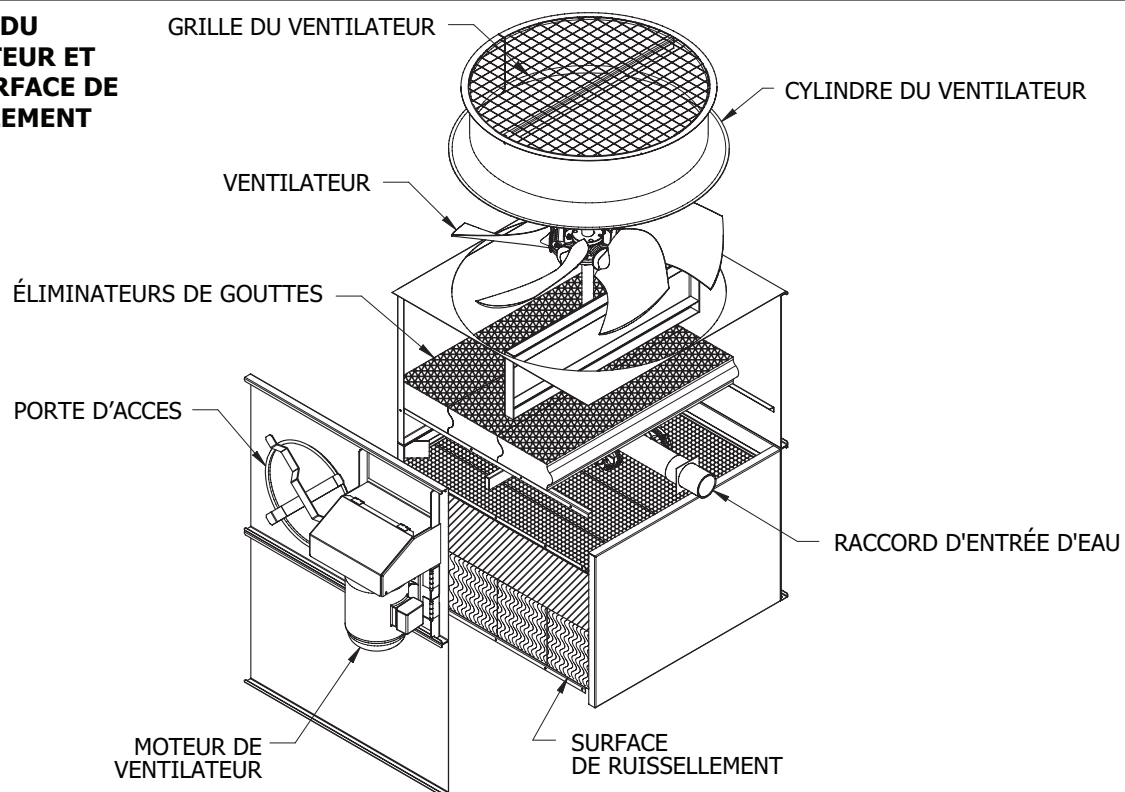
- Branchez un fil de connexion entre la sonde la plus longue et la plus courte. Le contact entre «C» et «NC» doit maintenant être ouvert et la vanne d'appoint d'eau n'est plus sous tension (vanne fermée)

Pièces de rechange

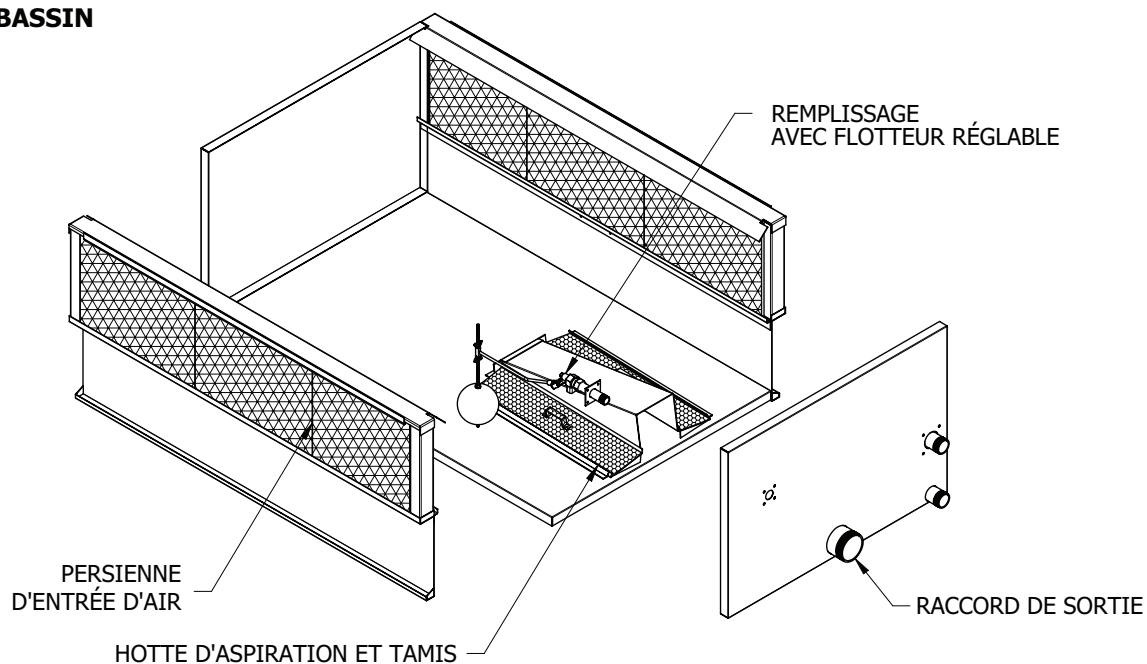
EVAPCO a des pièces de rechange disponibles pour expédition immédiate. La plupart des commandes sont expédiées en 24 heures!

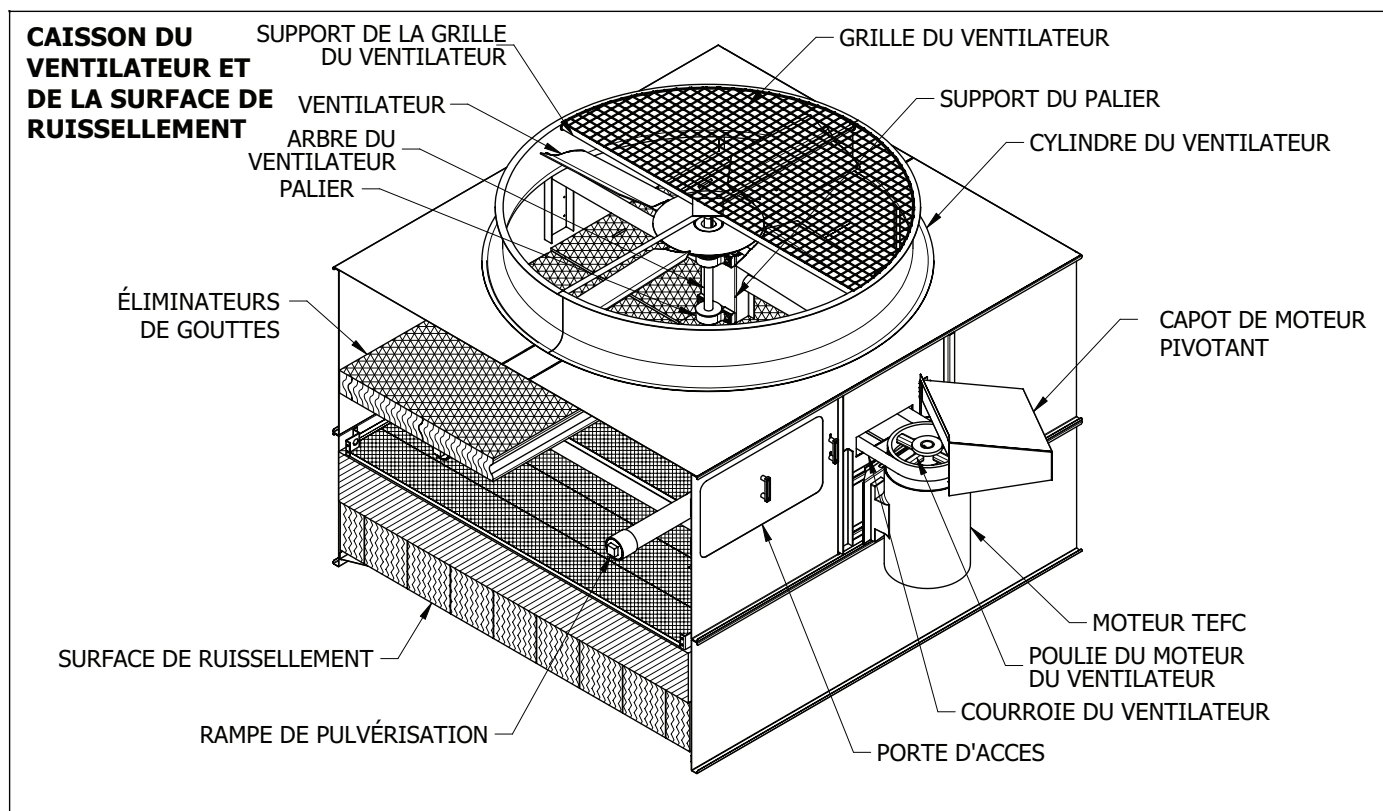
Pour commander des pièces de rechange, consultez www.evapco.eu pour trouver votre représentant local.

CAISSON DU VENTILATEUR ET DE LA SURFACE DE RUISSELLEMENT

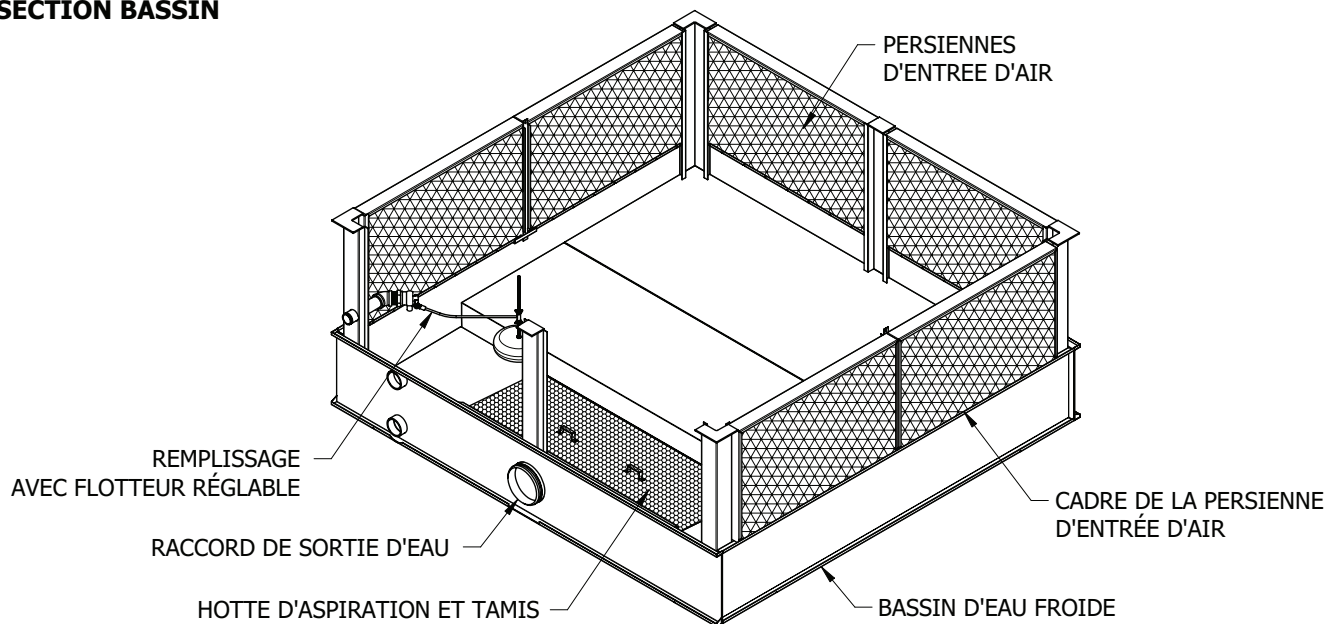


SECTION BASSIN

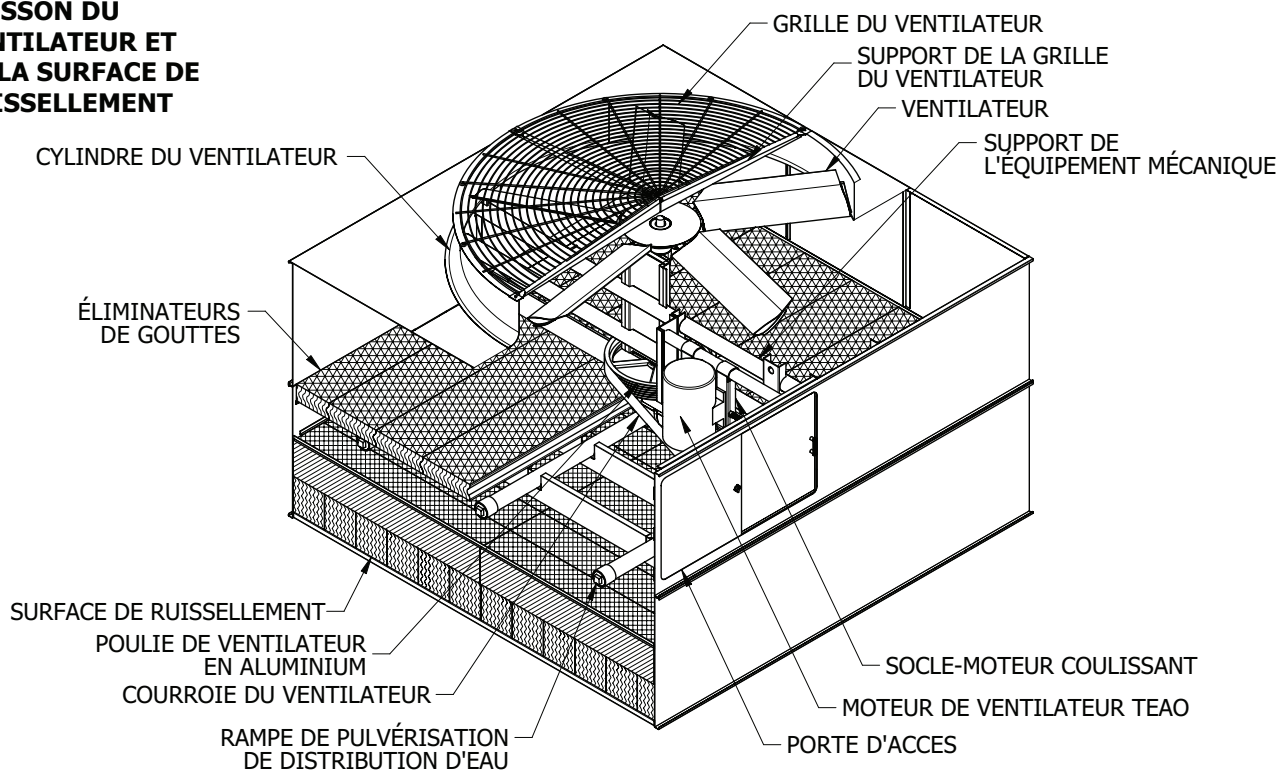




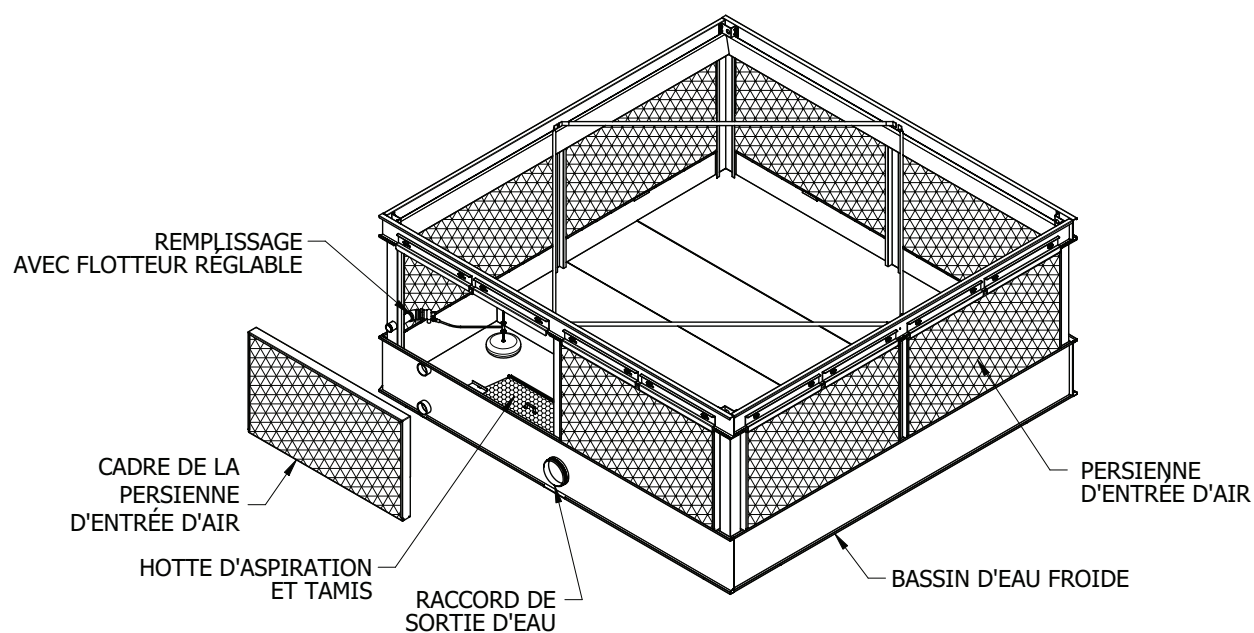
SECTION BASSIN

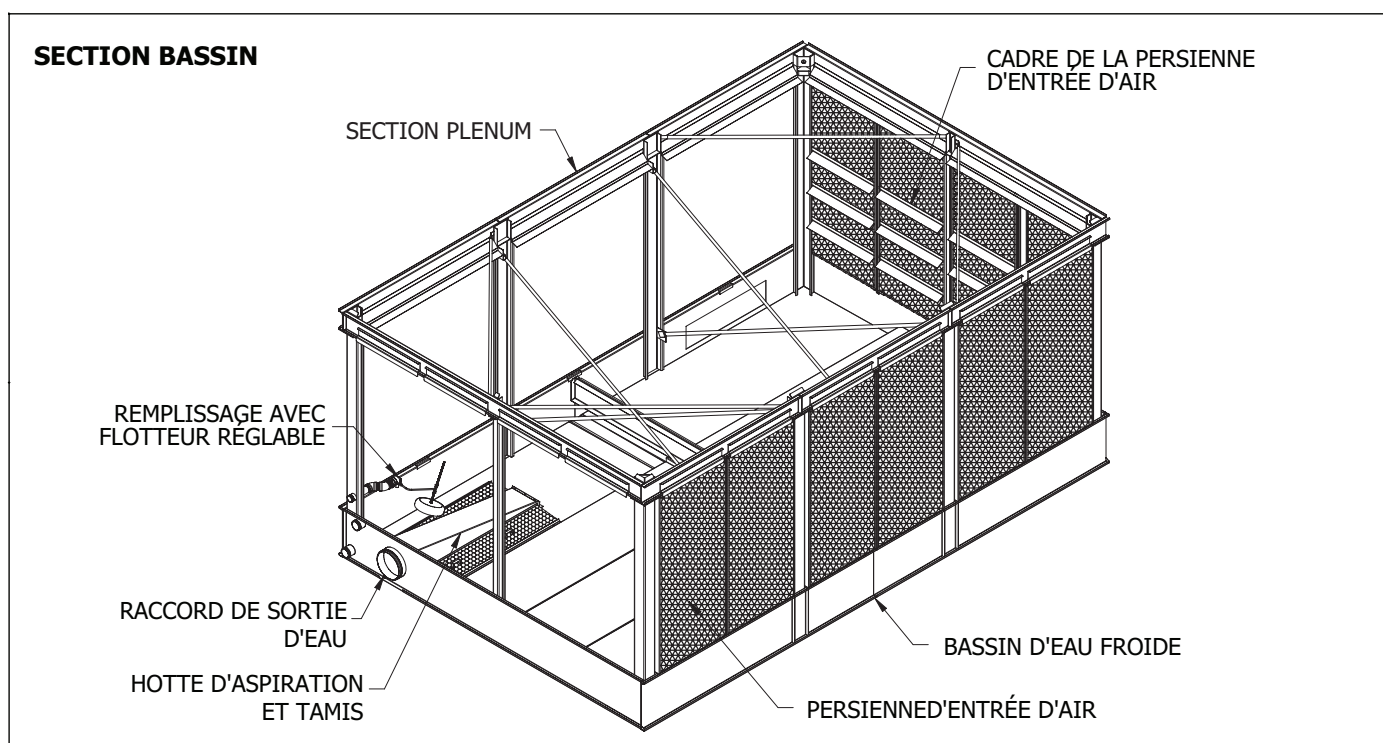
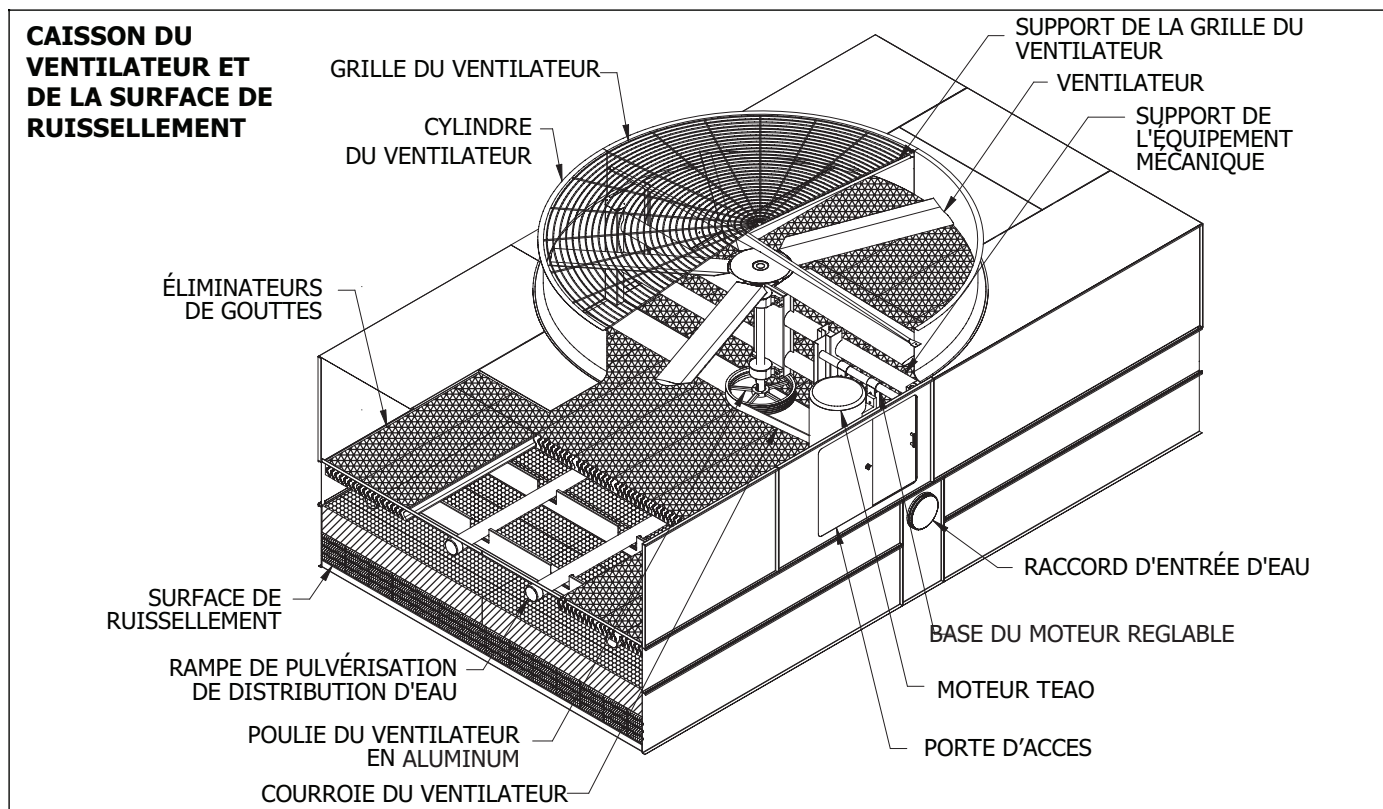


CAISSON DU VENTILATEUR ET DE LA SURFACE DE RUISSELLEMENT

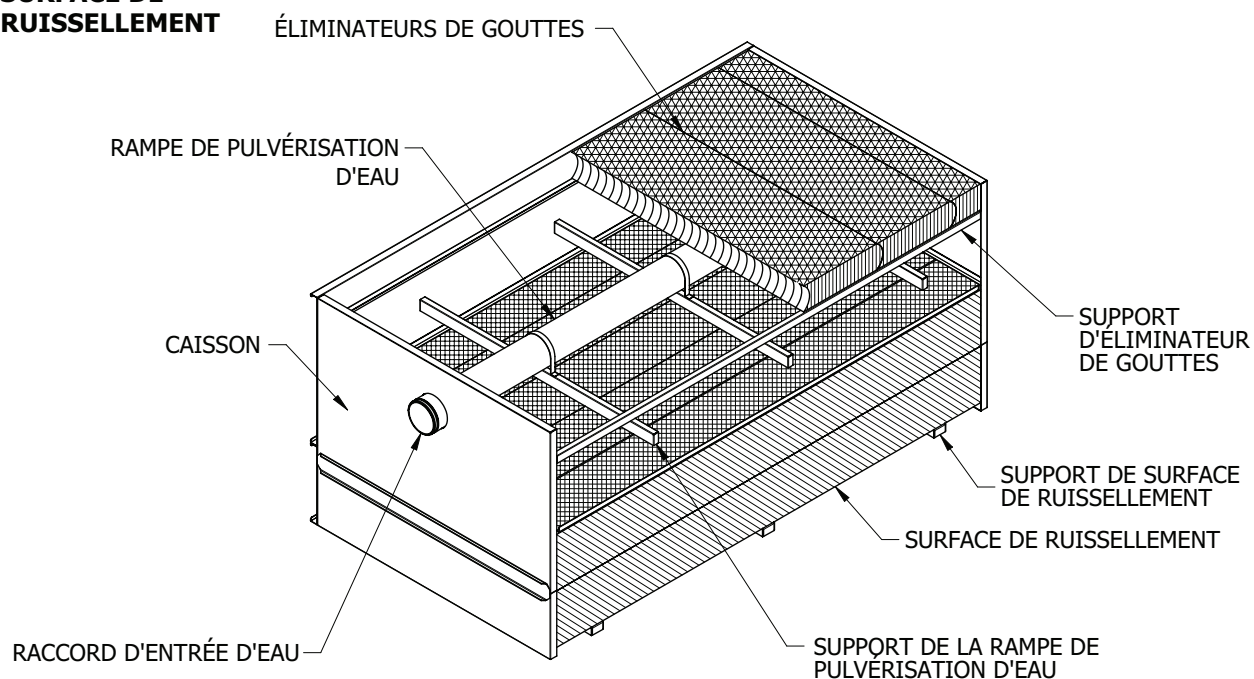


SECTION BASSIN

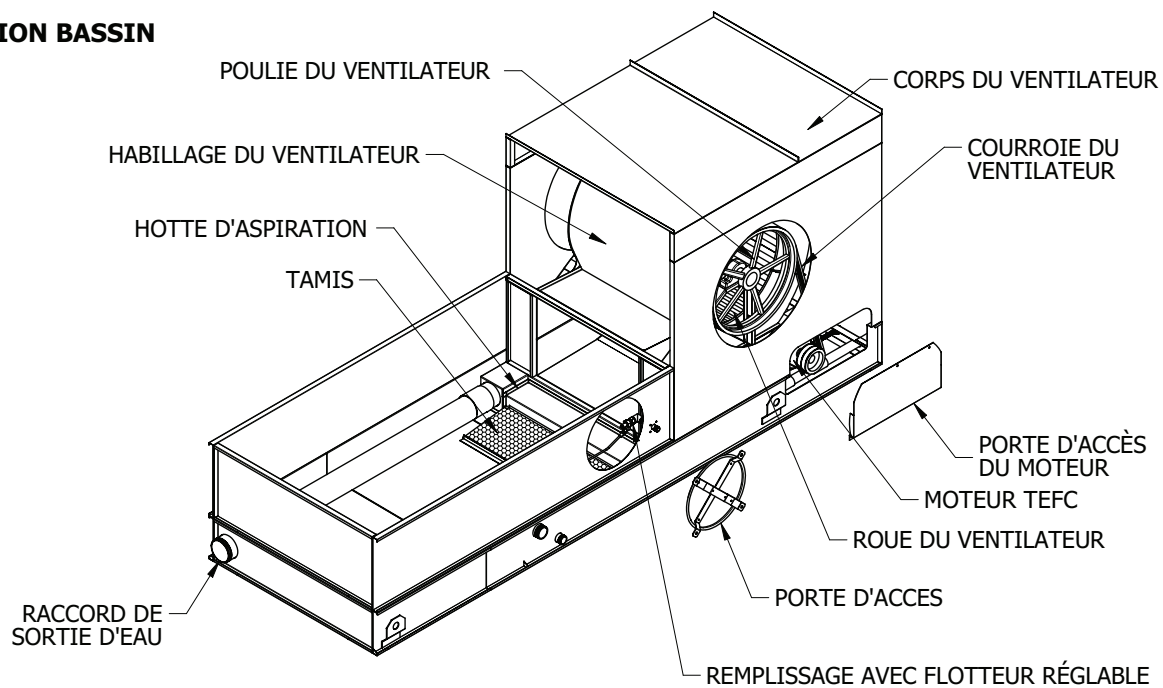




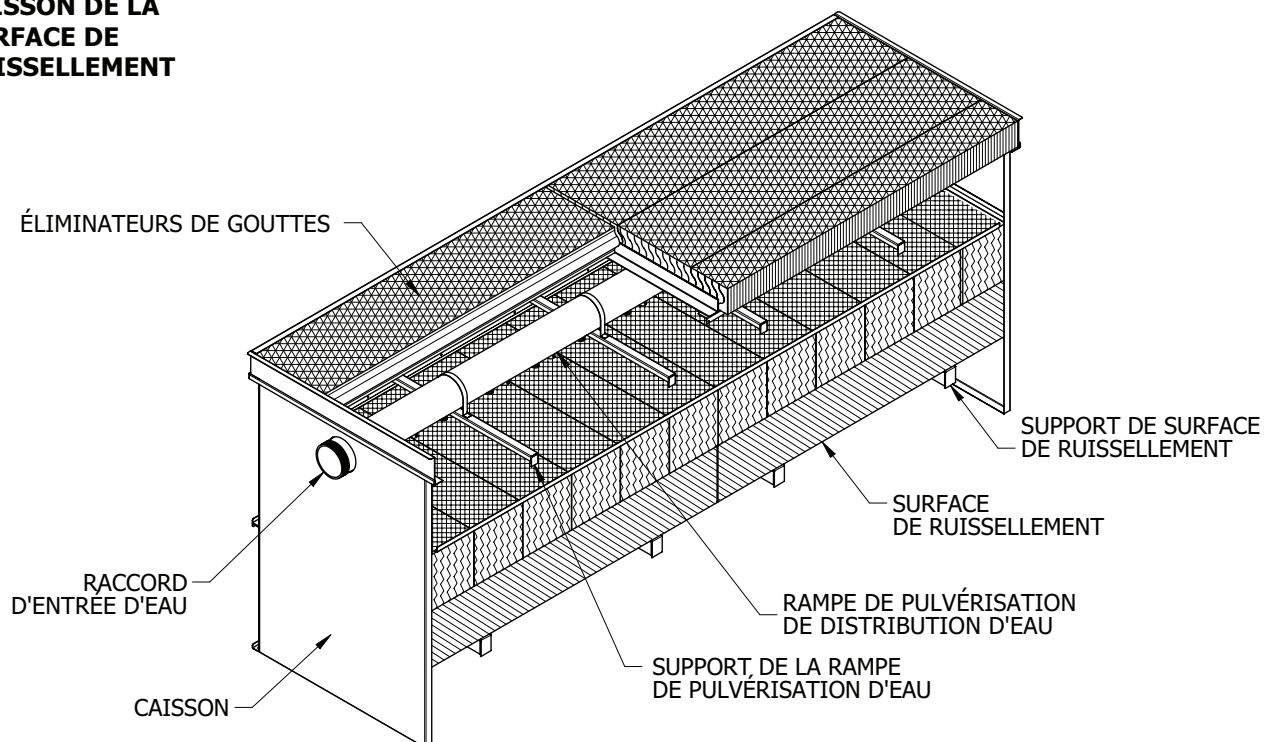
**CAISSON DE LA
SURFACE DE
RUISSELLEMENT**



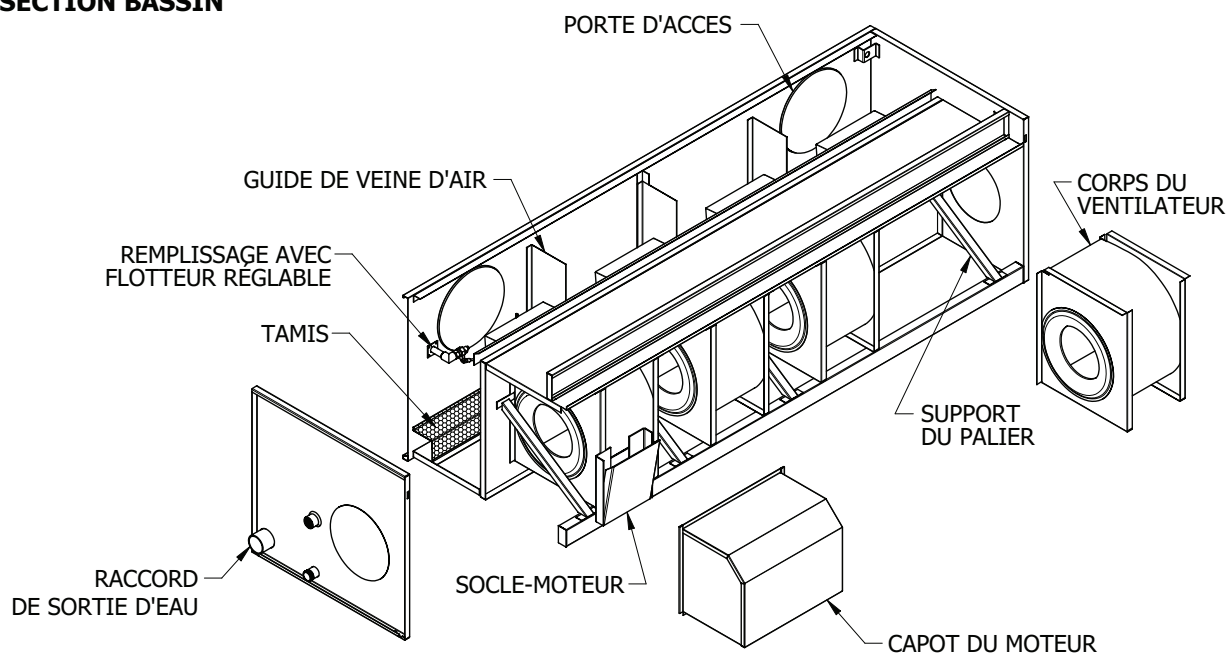
SECTION BASSIN



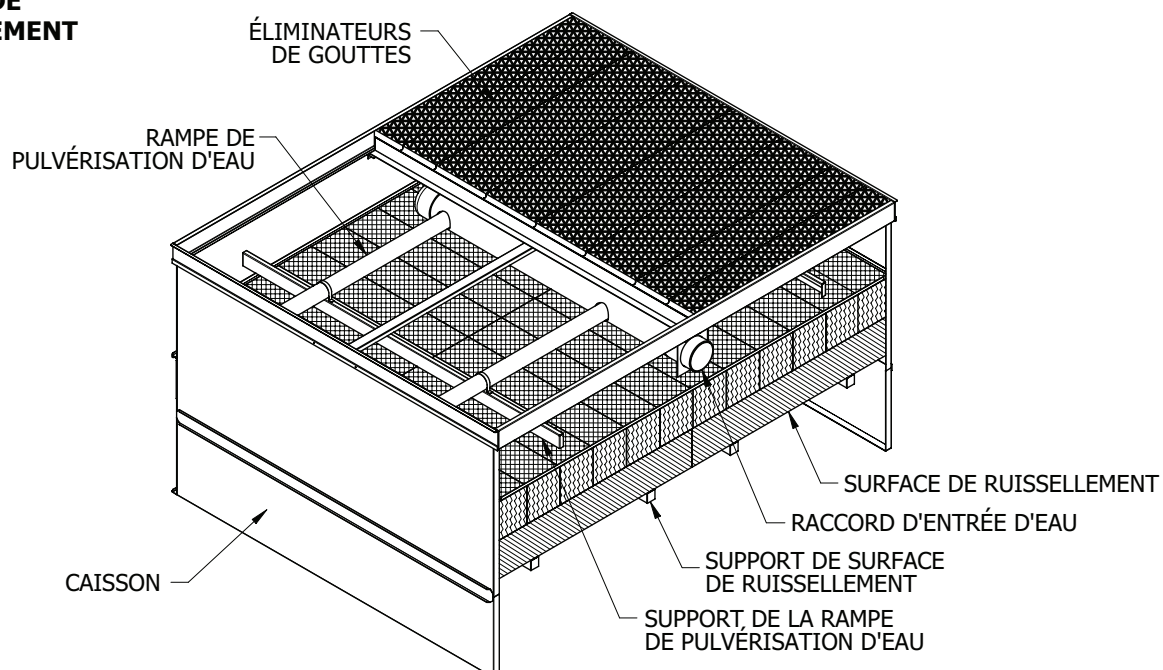
CAISSON DE LA SURFACE DE RUISSellement



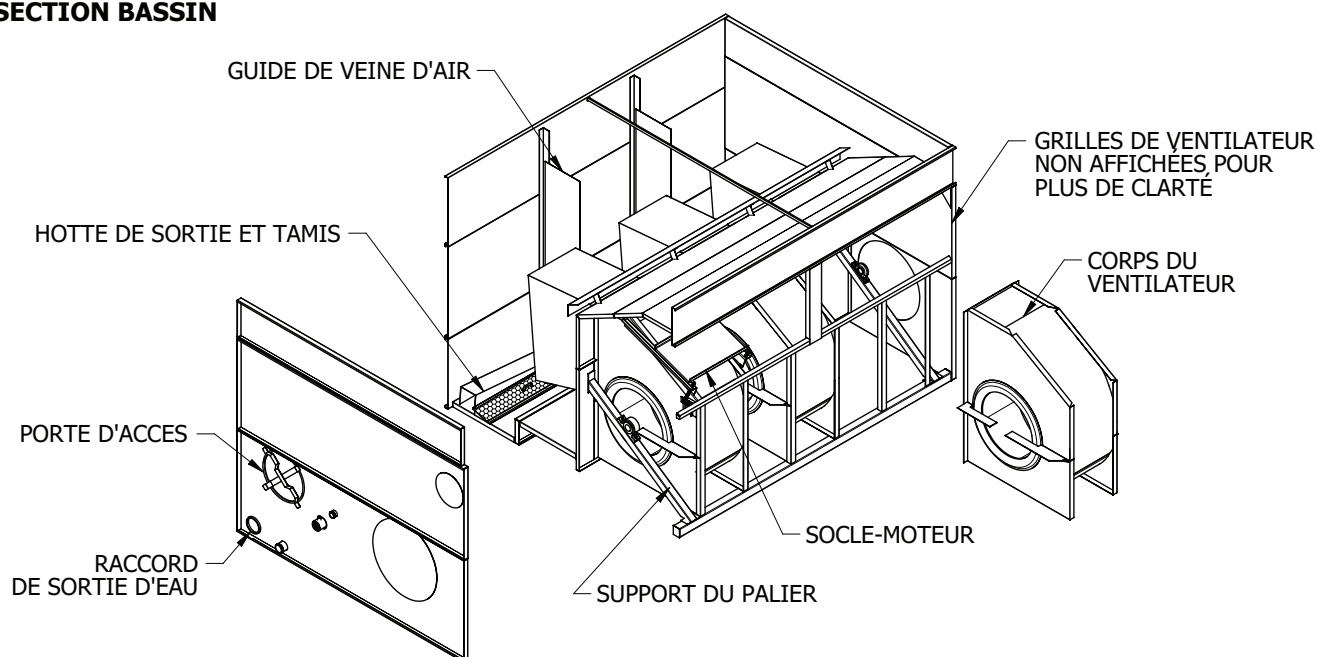
SECTION BASSIN



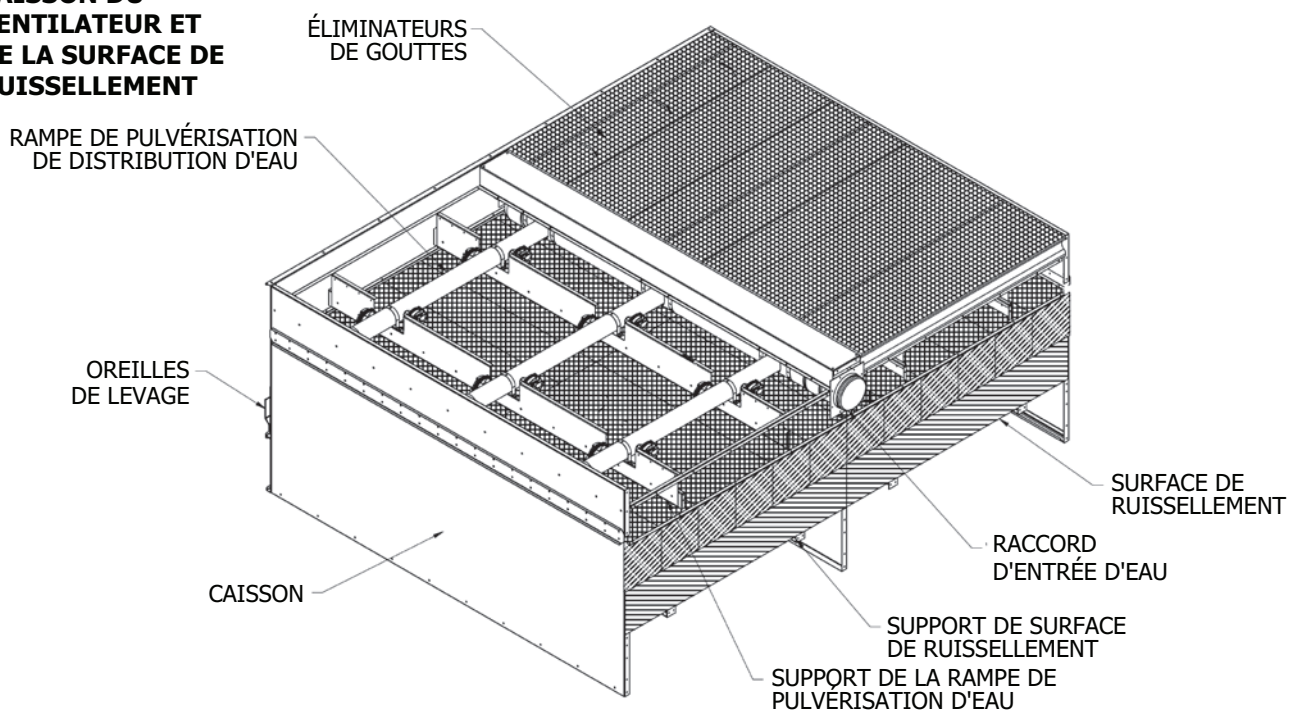
CAISSON DE LA SURFACE DE RUISSELLEMENT



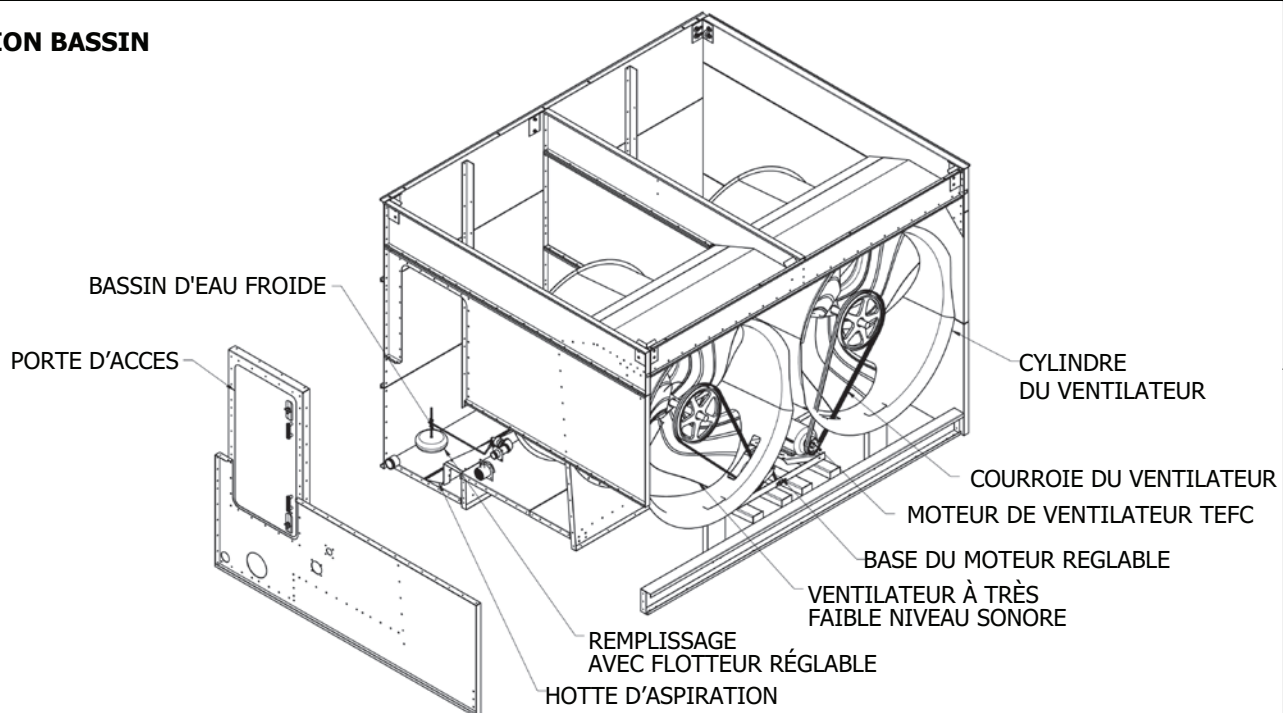
SECTION BASSIN



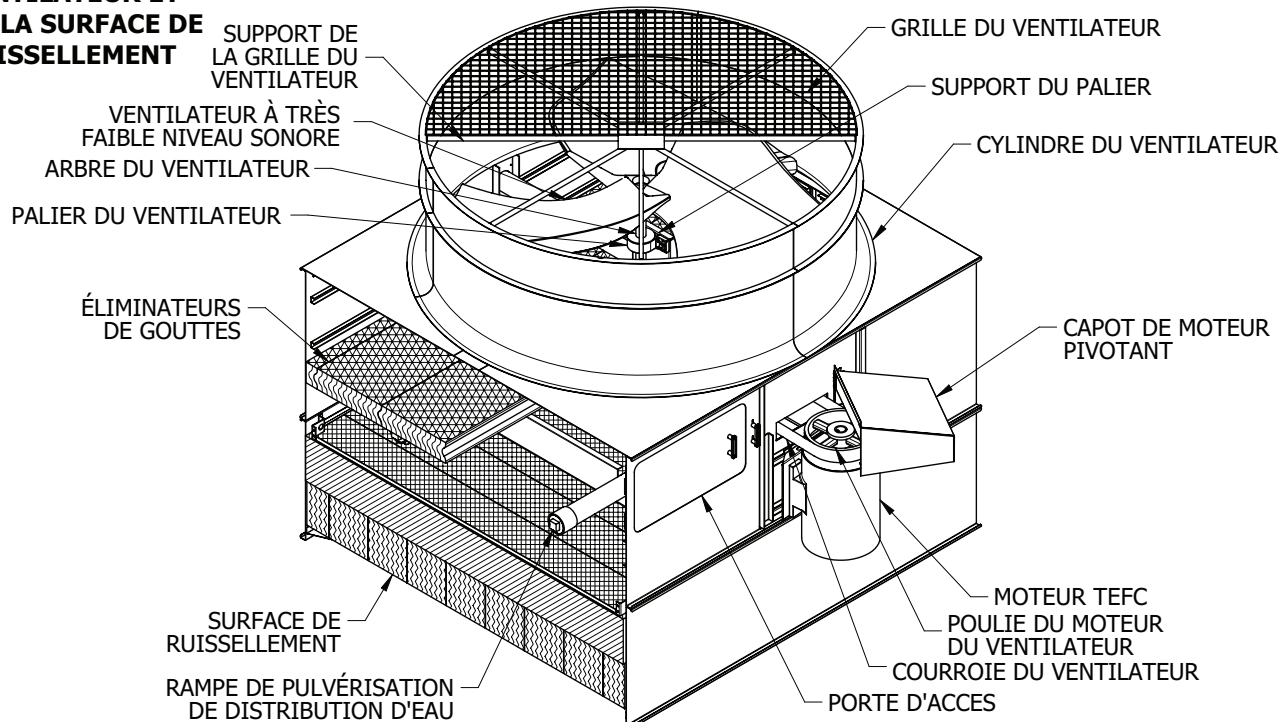
**CAISSON DU
VENTILATEUR ET
DE LA SURFACE DE
RUISSELLEMENT**



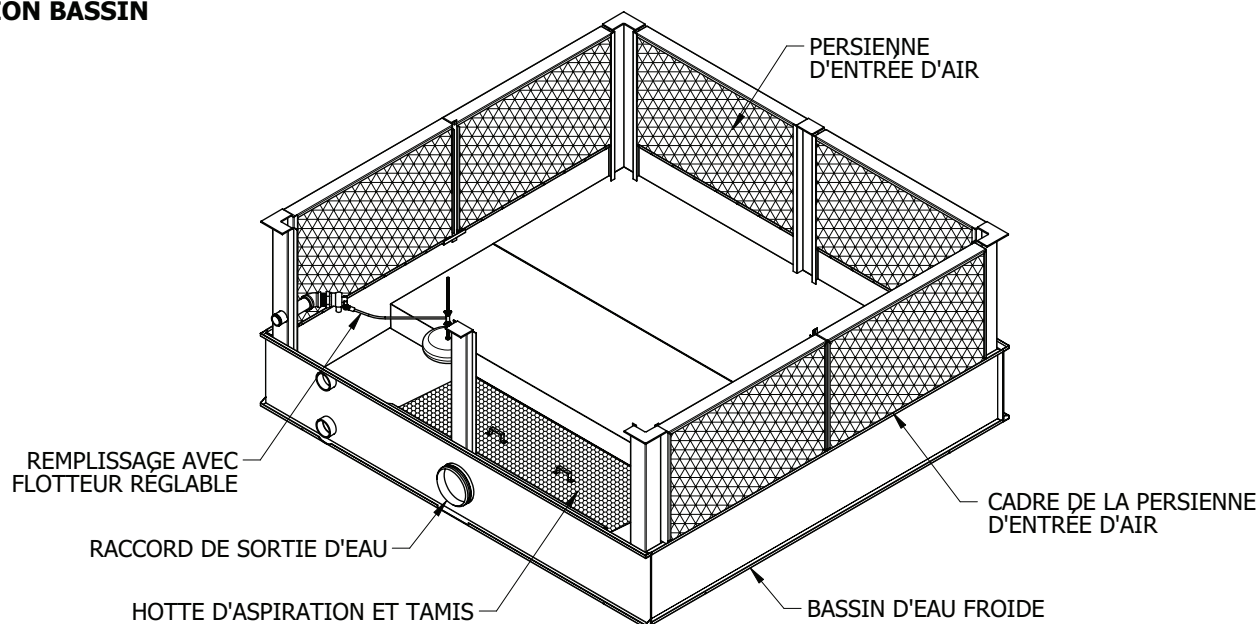
SECTION BASSIN



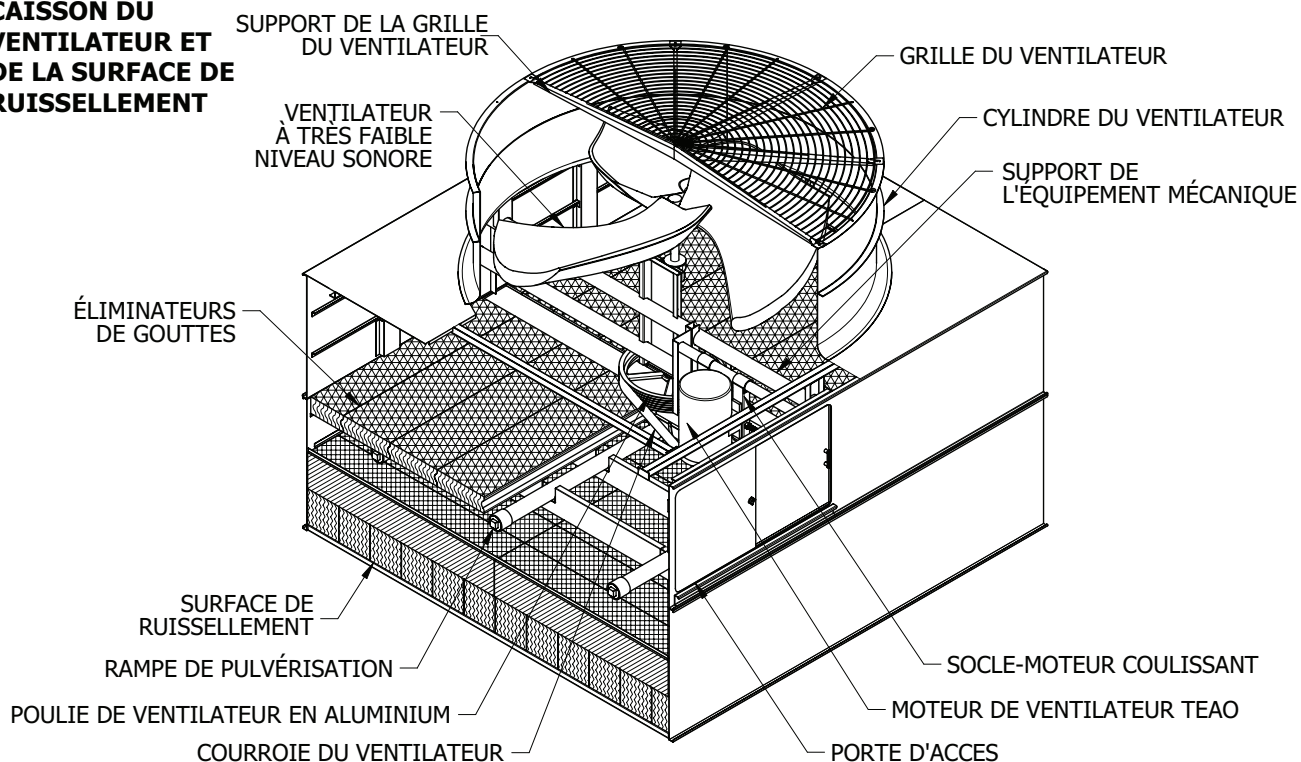
**CAISSON DU
VENTILATEUR ET
DE LA SURFACE DE
RUISSELLEMENT**



SECTION BASSIN



**CAISSON DU
VENTILATEUR ET
DE LA SURFACE DE
RUISSELLEMENT**



SECTION BASSIN

