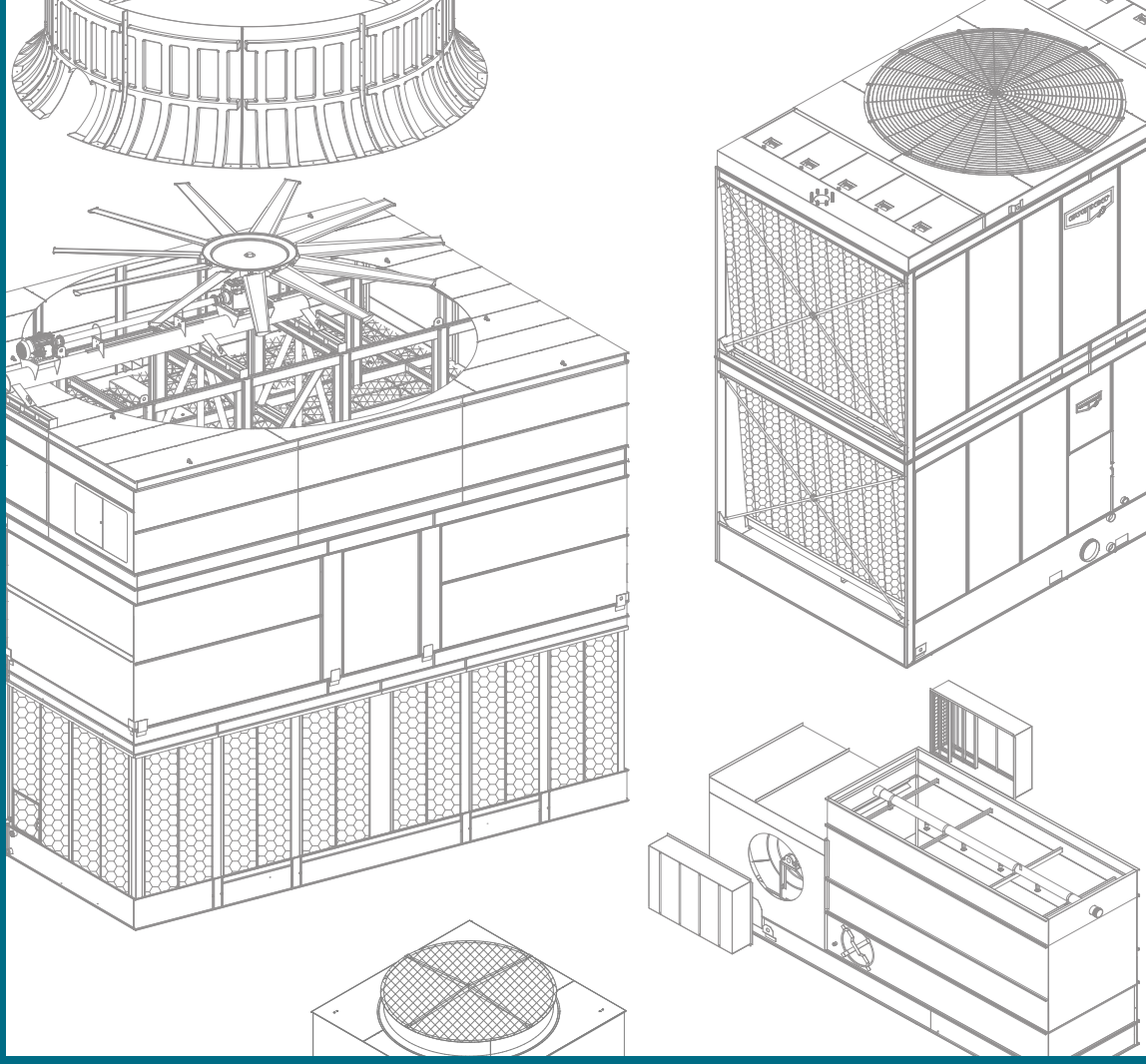
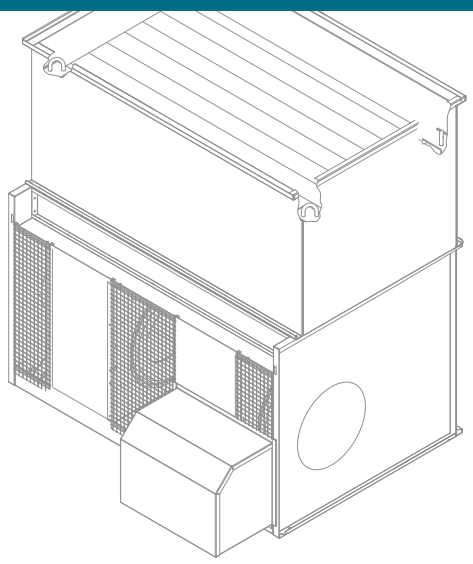
COOLING TOWERS

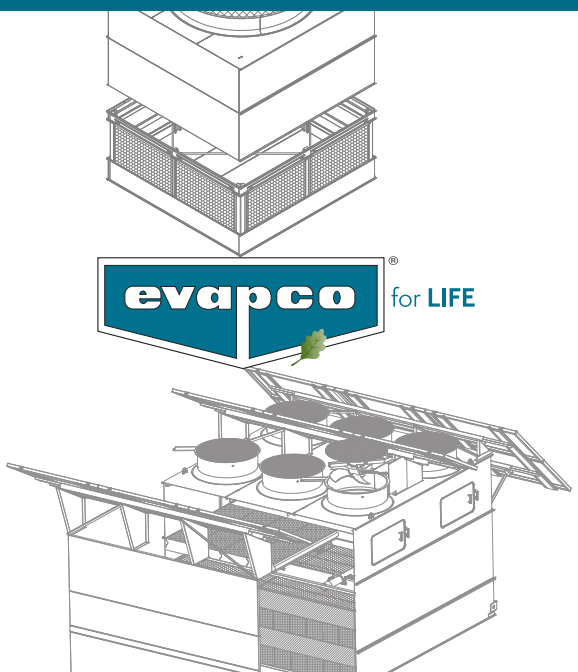


Instructions de Maintenance

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

AT, AT ATLAS, ATP, AXS, SUN, LPT, LSTE





Sommaire

3 Introduction

3 Mesures de sécurité

5 Recommandations pour le stockage initial et/ou la période d'inactivité

5 Dispositions du Code international de construction

6 Listes de vérification du démarrage initial et saisonnier

- 6 Généralités
- 7 Listes de vérification du démarrage initial et saisonnier
- 8 Programme d'entretien recommandé
- 9 Liste de vérification d'arrêt saisonnier

10 Séquence de fonctionnement de base de la tour de refroidissement

- 10 Système à l'arrêt, sans charge thermique
- 10 Augmentation de la température du système
- 10 La température du système se stabilise
- 10 La température du système baisse
- 10 Système éteint/aucune charge
- 10 Mode BY-PASS
- 10 Cycle de dégivrage

11 Système de ventilation

- 11 Paliers du moteur du ventilateur
- 11 Paliers à billes d'arbre de ventilateur
- 11 Paliers lisses d'arbre de ventilateur
- 12 Réglage de la courroie du ventilateur
- 14 Entraînements par engrenages
- 14 Entrée d'air
- 14 Système de ventilation - Contrôle de la capacité
- 14 Cyclage du moteur du ventilateur
- 14 Cyclage du moteur ventilateur
- 14 Moteurs à deux vitesses
- 15 Variateurs de fréquence

16 Système de recirculation d'eau - Maintenance courante

- 16 Tamis dans le bassin d'eau froide
- 16 Bassin d'eau froide
- 17 Système de recirculation d'eau - Maintenance courante
- 17 Vanne d'appoint d'eau
- 18 Distributions d'eau pressurisée
- 19 Systèmes de distribution d'eau par gravité

19 Traitement d'eaux et chimie de l'eau

- 19 Purge ou vidange
- 19 Vanne de purge
- 20 Acier galvanisé - Passivation
- 20 Paramètres de la chimie de l'eau
- 21 Contrôle des contaminants biologiques
- 21 Eaux grises et eau recyclée
- 21 Contamination de l'air

22 Acier inoxydable

- 22 Maintenance de l'aspect de l'acier inoxydable
- 22 Nettoyage de l'acier inoxydable

23 Fonctionnement par temps froid

- 23 Implantation de l'unité
- 23 Protection contre le gel de l'eau de recirculation
- 23 Tuyauterie de l'unité
- 24 Accessoires de l'unité
  - 24 Résistances de chauffage de bassin d'eau froide
  - 24 Bassins auxiliaires
  - 24 Contrôle de niveau d'eau électrique
  - 24 Interrupteurs de coupure à vibration
- 24 Méthodes de contrôle de la puissance par temps froid
  - 24 Contrôle de la puissance d'une unité à tirage induit
  - 25 Contrôle de la puissance d'une unité à tirage forcé
- 25 Gestion du gel
  - 25 Unités à tirage induit
  - 25 Unités à tirage forcé

26 Dépannage

29 Pièces de rechange

- 29 Dessins d'identification des pièces
- 30 Tours AT de 4' de large
- 31 Tours AT 6', 7.5', 8' & 8.5' de large (par cellule) - Connexion latérale
- 32 Tours ATP 8'x12' de large
- 33 Tours AT 6', 7.5', 8' & 8.5' de largeur (par cellule) - Connexion d'extrémité
- 34 Tours AT 7' de large (par cellule) - Connexion d'extrémité
- 35 Tours AT 10'x12' de large (par cellule) - Connexion latérale
- 36 Tours AT 10'x12' de large (par cellule) - Connexion d'extrémité
- 37 Tours AT 14'x18' & 14'x24' de large (par cellule) - Connexion latérale
- 38 Tours AT 14'x18' & 14'x24' de large (par cellule) - Connexion d'extrémité
- 39 AT 14' x 18' & 14' x 24' - Raccordement par le bas
- 40 Tours AT 14'x26' (par cellule) - Connexion d'extrémité
- 41 Tours AT 14'x26' (par cellule) - Connexion latérale
- 42 Tours AT 42' x 26' (trois cellules) - Raccord d'entrée . par le bas, sortie par le bas
- 43 Toutes les tailles avec ventilateur à très faible niveau sonore - Raccordements latéraux ou d'extrémités
- 44 Tours AT Atlas
- 45 Tours AXS
- 46 Tours AXS Toutes tailles de boîtiers - Unités avec ventilateurs à très faible niveau sonore (SLSF)
- 47 Tours SUN 8.5' de large
- 48 Tours SUN 12' de large
- 49 Tours LPT
- 50 Tours LSTE 4' & 5' de large
- 51 Tours LSTE 8' & 10' de large

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.



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



Les panneaux solaires produisent de l'énergie dès qu'ils sont exposés à la lumière. Avant d'effectuer tout type d'entretien ou de maintenance du panneau solaire, assurez-vous que le sectionneur solaire a été verrouillé en position "OFF". Pour éliminer complètement l'énergie des panneaux, ceux-ci doivent être entièrement recouverts d'un matériau opaque.



Une procédure de verrouillage/étiquetage, intégrée au système de contrôle du processus, doit être prévue par le client. 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.



La surface horizontale supérieure des unités (AT, LPT, LST ou SUN) 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. Pour toute intervention exceptionnelle et non routinière à effectuer au sommet de l'appareil, utilisez des échelles, des EPI et des mesures de sécurité adéquates contre le risque de chute, conformément aux exigences de sécurité du pays en question.



Les systèmes d'alimentation en eau des bâtiments reçoivent de l'eau potable et non potable d'une entité publique ou privée pour leur approvisionnement en eau. Cette eau peut contenir divers agents pathogènes d'origine hydrique, notamment la bactérie Legionella, qui peut causer ou contribuer à causer diverses maladies si elle est aspirée, ingérée ou inhalée. Comme l'équipement de refroidissement par évaporation utilise la même eau du bâtiment, il est possible que ces agents pathogènes se propagent dans l'équipement. Par conséquent, une attention particulière doit être portée à l'emplacement de l'équipement et à la mise en place de protocoles efficaces de gestion de l'eau, d'inspection et de nettoyage. (Voir le Contrôle des contaminants biologiques dans ces instructions d'exploitation et de maintenance.)



Les équipements de refroidissement par évaporation sont considérés comme des "machine partiellement achevée". Une "machine partiellement achevée" est un ensemble qui constitue presque une machine, mais qui ne peut remplir aucune fonction particulière. Il manque à l'équipement de refroidissement considéré les composants permettant de le connecter en toute sécurité à la source d'énergie et de mouvement de manière contrôlée. L'équipement de refroidissement considéré est fabriqué sur mesure mais n'est pas conçu pour répondre aux besoins spécifiques et aux mesures de sécurité d'une application particulière. Chaque application requiert une stratégie opérationnelle, de contrôle et de sécurité unique, conçue et intégrée, qui relie tous les composants de l'installation et éventuellement un système de secours de manière sûre et contrôlée.



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.

Pendant les travaux de maintenance, le travailleur doit porter une protection personnelle (EPI - Une liste minimale, mais non exhaustive, d'EPI comprend des chaussures de sécurité, des lunettes, des gants, une protection respiratoire et un casque) selon les prescriptions des autorités locales.

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.

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.

Pour éviter la contamination de l'eau et de l'air par l'encrassement biologique, l'équipement de refroidissement doit être entretenu conformément, mais pas seulement, aux instructions d'utilisation et d'entretien. Toute législation locale relative aux équipements de refroidissement par évaporation doit être respectée.

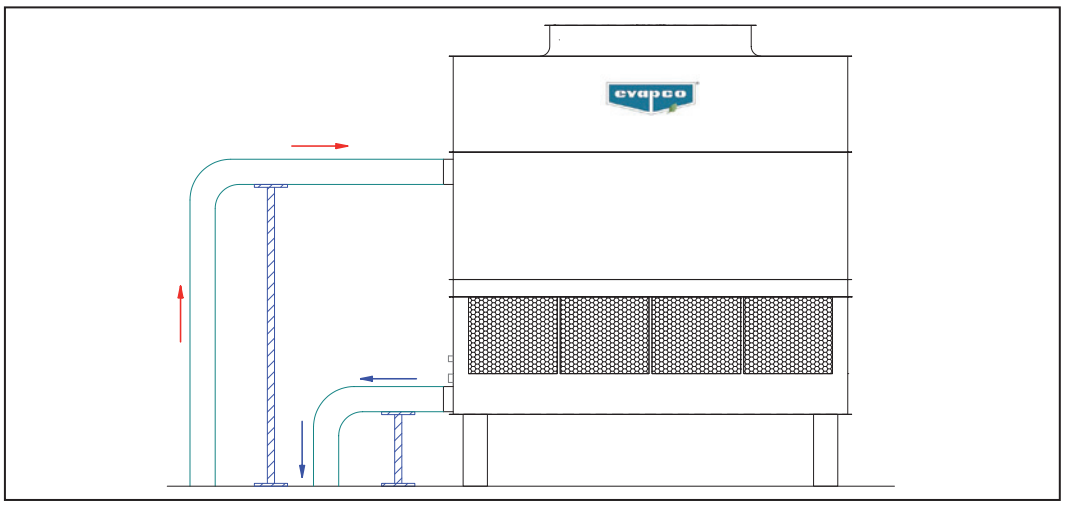
Les accessoires tels que la plate-forme et les échelles sont en option. Si ces options ne sont pas prises en considération, le client doit concevoir l'installation de manière à respecter les exigences et la législation locales en matière de sécurité et d'accès.

Des options de réduction du bruit sont disponibles. Si ces options ne sont pas prises en considération, le client doit concevoir l'installation de manière à respecter les exigences et la législation locales en matière de bruit.

Précautions d'installation

Pour éviter d'endommager les composants du système de pulvérisation, la pression d'entrée de l'eau de pulvérisation ne doit jamais dépasser 0,62 bar.

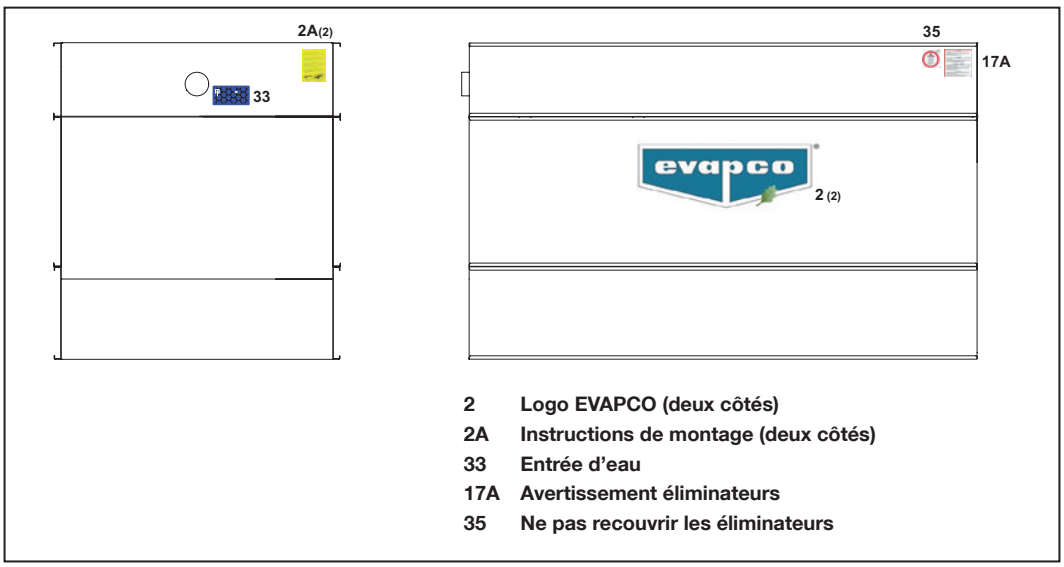
Les connexions d'entrée et de sortie d'eau ne sont pas conçues pour supporter la tuyauterie. La tuyauterie doit toujours être soutenue (par d'autres moyens).



Précautions de stockage

N'utilisez jamais de feuilles de plastique ou de bâches pour protéger un appareil pendant son stockage. Cette pratique peut emprisonner la chaleur à l'intérieur de l'unité et pourrait potentiellement endommager les composants en plastique.

Étiquette sur la (les) section(s) de l'enveloppe



2	**Logo EVAPCO (deux côtés)**
2A	**Instructions de montage (deux côtés)**
33	**Entrée d'eau**
17A	**Avertissement éliminateurs**
35	**Ne pas recouvrir les éliminateurs**

Recommandations pour le stockage initial et/ou la période d'inactivité

Si l'appareil reste inactif pendant de longues périodes, il est recommandé d'effectuer les opérations suivantes en plus des instructions d'entretien recommandées par les fabricants des composants.

- Si l'unité ou les unités doivent être entreposées pendant plus de 3 semaines avant d'être installées, tous les composants électriques non câblés doivent être placés dans un endroit couvert. Ces éléments comprennent, sans s'y limiter, les thermoplongeurs du bassin, les commandes des thermoplongeurs, les contrôles électroniques du niveau d'eau et les interrupteurs de vibration. Une fois dans un endroit couvert, suivez les instructions d'entreposage et d'entretien recommandées par le fabricant des composants.
- Les roulements du ventilateur et du moteur doivent être tournés à la main au moins une fois par mois. Pour ce faire, il suffit de verrouiller et d'étiqueter le dispositif de déconnexion de l'unité, de saisir l'ensemble du ventilateur et de le faire tourner de plusieurs tours. Si le ou les moteurs doivent rester plus de 3 mois sans être câblés, ils doivent être placés dans un endroit couvert et il faut continuer à suivre les instructions de stockage et d'entretien recommandées par le fabricant du moteur.
- Si l'unité reste inutilisée pendant plus de quelques semaines, faites tourner le réducteur (s'il est fourni) pendant 5 minutes chaque semaine ou vérifiez la corrosion des poulies et des bagues. Grattez et enduisez d'un composé riche en zinc ≥ 95 % (ZRC).
- Si l'unité reste au repos plus de 3 semaines, remplir complètement le réducteur d'engrenages avec de l'huile. Vidanger jusqu'au niveau normal avant de faire fonctionner l'appareil.
- Si l'unité reste en place plus de 3 semaines, lubrifier les roulements de l'arbre du ventilateur et le boulon à filetage complet de réglage du moteur.
- Si l'appareil reste inutilisé pendant plus d'un mois, testez l'isolation des enroulements du moteur deux fois par an.
- Si le moteur du ventilateur reste inactif pendant au moins 24 heures tandis que les pompes du système sont activées et distribuent de l'eau sur les médias de transfert de chaleur, les chauffages internes du moteur doivent également être activés. En alternative, les moteurs de ventilateur peuvent être activés pendant 10 minutes, deux fois par jour, pour éliminer toute condensation d'humidité des enroulements du moteur.
- Mettre sous tension les résistances du moteur de ventilateur.

Dispositions du Code international de construction

Le code international du bâtiment (IBC) est un ensemble complet de réglementations portant sur la conception structurelle et les exigences d'installation des systèmes de construction, y compris les équipements de CVC et de réfrigération industrielle. Les dispositions du code exigent que les équipements de refroidissement par évaporation et tous les autres composants installés de façon permanente sur une structure doivent répondre aux mêmes critères de conception sismique que le bâtiment.

Tous les éléments fixés aux tours de refroidissement EVAPCO doivent être examinés de manière indépendante et isolés pour répondre aux charges de vent et sismiques applicables. Cela inclut la tuyauterie, les gaines, les conduits et les connexions électriques. Ces éléments doivent être fixés de manière flexible à l'unité EVAPCO afin de ne pas transmettre de charges supplémentaires à l'équipement en raison des forces sismiques ou du vent.

Listes de vérification du démarrage initial et saisonnier

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 multivitesses 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 séquencement 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 oeuvre, 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!

Listes de vérification du démarrage initial 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 12-2020 et à la directive CTI GDL-159 pour de plus amples informations.
- [ ] 12. Remplissez manuellement le bassin d'eau froide jusqu'au raccord de trop plein.
- [ ] 13. Tous les nouveaux équipements de refroidissement par évaporation et les tuyauteries associées doivent être pré-nettoyés et rincés pour éliminer les graisses, huiles, saletés, débris et autres solides en suspension avant leur mise en service. Tout produit chimique de pré-nettoyage doit être compatible avec les matériaux de construction de l'équipement de refroidissement. Les formulations alcalines doivent être évitées pour les systèmes dont les matériaux de construction sont galvanisés [EU].

Démarrage saisonnier - Tours de refroidissement SUN

- [ ] 1. Si vous remarquez des dommages physiques sur un panneau, celui-ci doit être remplacé. Les dommages physiques peuvent inclure un verre fissuré, une délamination et/ou une corrosion.
- [ ] 2. Ombrage - les arbres ou la modification des structures voisines peuvent causer des ombres sur le panneau. Une petite ombre peut réduire considérablement le rendement du panneau. Si possible, supprimez la source de l'ombre.
- [ ] 3. Les onduleurs sont surveillés en permanence sur le site Web Enlighten. Le site doit être vérifié périodiquement pour déterminer si les onduleurs fonctionnent correctement.

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. La purge maximale est de 3 US GPM par 100 tonnes (2,58 l/min par 100 kW). Consultez votre expert en traitement d'eau pour affiner la purge minimale nécessaire.
- [ ] 5. Reportez-vous aux instructions d'entretien et de stockage à long terme du fabricant du moteur du ventilateur pour des informations plus détaillées. Les moteurs doivent être entretenus conformément aux instructions du fabricant.

Listes de vérification du démarrage initial et saisonnier

Programme d'entretien recommandé

PROCÉDURE	FRÉQUENCE
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 que les palettes du ventilateur ne présentent pas de fissures, de poids d'équilibrage manquants, de bouchons de port de poids desserrés et de trous de vidange ouverts (ventilateurs à très faible bruit) et de vibrations	Trimestriellement
8. Vérifiez l'absence de corrosion sur les poulies, les coussinets, les arbres de ventilateur et les moyeux de ventilateur. Grattez et enduire de ZRC	Annuellement
9. Lubrifiez les paliers d'arbre de ventilateur*	Toutes les 1000 h de fonctionn. ou tous les trois mois
10. 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
11. Vérifiez la tension de la courroie et réglez-la	Mensuellement
12. Socle-moteur coulissant - Inspectez et graissez	Annuellement ou au besoin
13. Vérifiez les grilles du ventilateur, les grilles d'entrée et les ventilateurs. Ôtez toute saleté ou débris	Mensuellement
14. Inspectez et nettoyez la finition de protection - Galvanisé: grattez et recouvrez de ZRC - Inoxydable: nettoyez et polissez avec un produit de nettoyage pour acier inox.	Annuellement
15. 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
16. Vérifiez l'absence de débris et de corrosion dans les bassins d'eau chaude du système AXS (courant croisé)	Mensuellement
17. Pour l'entretien des ventilateurs à bouchon	Voir les instructions d'entretien du ventilateur à bouchon

ACCESSOIRES EN OPTION:

PROCÉDURE	FRÉQUENCE
1. Réducteur à engrenages - contrôle du niveau d'huile avec l'unité arrêtée	24 h après le démarrage et ensuite mensuellement
2. Réducteur à engrenages/tuyauterie - Effectuez une inspection visuelle pour détecter les fuites d'huile, une inspection auditive pour détecter les bruits et vibrations inhabituels.	Mensuellement
3. Réducteur à engrenages - Remplacer l'huile	Semestriellement
4. Pompe à huile - Effectuez une inspection visuelle pour vérifier l'étanchéité et le bon câblage	Mensuellement
5. Réducteur à engrenages/accouplement - Vérifier l'alignement du système	24 h après le démarrage et mensuellement
6. Accouplement/arbre - Inspectez l'étanchéité, le couple approprié et les fissures/détériorations des éléments flexibles et du matériel	Mensuellement
7. Contrôleur électronique de niveau d'eau - Inspecter le contrôleur et nettoyer les extrémités de la sonde	Trimestriellement
8. Contrôleur du dégivrage - Inspectez le contrôleur et nettoyez les extrémités de la sonde	Trimestriellement
9. Élément chauffant - Inspectez les câbles desserrés et l'humidité de la boîte de dérivation	Un mois après le démarrage et ensuite semestriellement

* *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.*

Listes de vérification du démarrage initial et saisonnier

Programme d'entretien recommandé

ACCESSOIRES EN OPTION:

10. Élément chauffant - Inspectez la formation de tartre sur les éléments	Trimestriellement
11. Contrôleur électrique de niveau d'eau - Inspectez les câbles desserrés et l'humidité de la boîte de dérivation	Semestriellement
12. Contrôleur électrique de niveau d'eau - Nettoyez le tartre qui se forme sur les extrémités de la sonde	Trimestriellement ou au besoin
13. Contrôleur électrique de niveau d'eau - Nettoyez l'intérieur de la colonne montante	Anuellement
14. Vanne solénoïde d'appoint - Inspectez et nettoyez les débris présents sur la vanne	Au besoin
15. nterrupteurs à vibration (mécaniques) - Inspectez les câbles desserrés et l'humidité du boîtier	Un mois après le démarrage et ensuite mensuellement
16. Interrupteur à vibration - Réglez la sensibilité	Au cours du démarrage et annuellement
17. Ligne d'égalisation - Inspectez et nettoyez les débris de la tuyauterie	Semestriellement
18. Indicateur de niveau d'eau - Inspecter et nettoyer	Annuellement
19. Panneaux solaires SUN - Vérifiez qu'ils ne sont pas endommagés et nettoyez-les avec un tuyau et une brosse douce	Semestriellement

PENDANT LES FONCTIONNEMENTS AU RALENTI:

PÉRIODE D'INACTIVITÉ	ACTION RECOMMANDÉE	FRÉQUENCE
Deux jours ou plus	Alimenter des résistances de réchauffage moteur ou faites tourner le moteur pendant 10 minutes	Deux fois par jour
Quelques semaines	Faire fonctionner le réducteur pendant 5 minutes	Hebdomadaire
Plusieurs semaines	Remplissez complètement le réducteur d'engrenages avec de l'huile. Vidangez jusqu'au niveau normal avant le fonctionnement	Une fois
Un mois ou plus	Faites tourner 10 fois l'arbre du moteur/le ventilateur	Deux fois par semaine
	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. Le contrôle électronique du niveau d'eau (EWLC) doit être équipé d'un système de chauffage de traçage et isolé si nécessaire.
- ☐ 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.

Voir les instructions d'entretien et de stockage à long terme du fabricant du ventilateur et de la pompe pour des instructions plus détaillées.

Séquence de fonctionnement de base de la 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.

Système éteint/aucune charge

La pompe du système s'arrête. Le verrouillage du démarreur met sous tension les chauffages antigel (option) du bassin par temps froid.

Mode BY-PASS

Pendant les mois d'hiver, lorsque la charge de refroidissement est minimale, le mode bypass peut être utilisé comme une forme de contrôle de la capacité. Le mode bypass permet à l'eau de «contourner» le système de distribution d'eau de la tour et de déposer l'eau d'entrée directement dans le bassin d'eau froide. La dérivation de l'eau entrante peut également être raccordée directement au tuyau collecteur du condenseur de retour. Remarque : l'emplacement de la vanne de dérivation doit être situé à 4,5 m en dessous de l'élévation du bassin d'eau froide de la tour de refroidissement afin d'assurer un fonctionnement correct et d'éviter la cavitation. Ce mode de dérivation doit être maintenu jusqu'à ce que l'inventaire total de l'eau atteigne un niveau de température acceptable (généralement environ 80°F [27°C]), à ce moment-là la dérivation peut être fermée pour provoquer un écoulement total sur le remplissage.

EVAPCO ne recommande pas la dérivation partielle du débit d'eau en raison du risque de gel dans la surface de ruissèlement 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 INFERIEURE A 5.6 °C.

Système de 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. La plupart des moteurs de ventilateurs sont équipés de roulements étanches lubrifiés à vie, ainsi que d'une protection spécifique contre l'humidité au niveau des roulements, de l'arbre et des enroulements. Veuillez vous référer aux instructions du fabricant d'origine. Après de longs arrêts, le moteur doit être vérifié avec un contrôleur d'isolement avant son redémar age.

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 2000 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).

Chevron - Multifak Premium 3 Total - Ceran WR2 ou produit similaire
Shell Alvanias

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 comme indiqué dans le **Tableau 1**.

DESCRIPTION DE L'UNITÉ	EMPLACEMENT DES RACCORDS DE LA LIGNE DE LUBRIFICATION
Unités de tirage induit : AT - Moteurs montés à l'extérieur	Situé juste à l'intérieur de la porte d'accès au ventilateur
Unités de tirage induit : AT - Moteurs montés à l'intérieur	Situé à l'intérieur de la porte d'accès au ventilateur
Unités de tirage induit : AXS	Situé à l'intérieur de l'unité sur l'ensemble de support mécanique
Unités à tirage forcé LSTE	Située sur le côté de l'unité
Unités à tirage forcé LPT	Situé sur la face d'admission d'air de l'unité

Tableau 1 — Emplacement des raccords de la ligne de graissage pour les unités entraînées par courroie.

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 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 1B** 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	Mobil	Exxon	Total
-32°C à 0°C	-	DTE Heavy	-	-
-17°C à 43°C	-	-	-	-
0 à 38°C	Regal R&O 220	DTE Oil BB	Teresstic 220	-

Tableau 1B — 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 un 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.

Pales de ventilateur en fibre de verre à très faible niveau sonore (SLSF)

Des inspections visuelles trimestrielles sont recommandées pour vérifier l'état général des pales de ventilateur en fibre de verre. Nettoyez-les à l'aide d'un détergent doux pour éliminer toute saleté à la surface des pales. Rincez abondamment à l'eau après le nettoyage.

La décoloration et les imperfections de surface sont normales. Des fissures dans la couche de gelcoat externe peuvent se produire. Cependant, si les fissures semblent plus profondes que la couche de gelcoat de surface, veuillez consulter votre représentant EVAPCO local pour une inspection plus approfondie.

Moyeu et boulons (ventilateurs multi-pièces de 132" et 156" [3352 mm et 3962 mm] de diamètre uniquement)

Le couple de serrage des boulons du moyeu doit être vérifié deux fois par an. Les valeurs de couple sont indiquées sur la plaque signalétique du moyeu du ventilateur.

Le moyeu et les boulons doivent être contrôlés chaque année pour vérifier l'absence de corrosion. S'il y en a, grattez-les et enduisez-les d'un composé riche en zinc (ZRC) ≥95 %.

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 1/2" (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 «crisse» lorsque le moteur du ventilateur démarre.

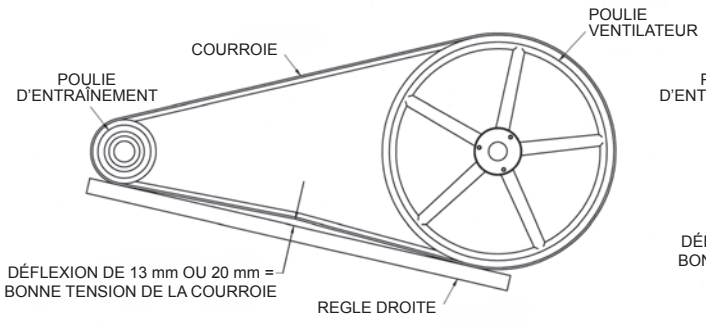


Figure 1 — Méthode 1

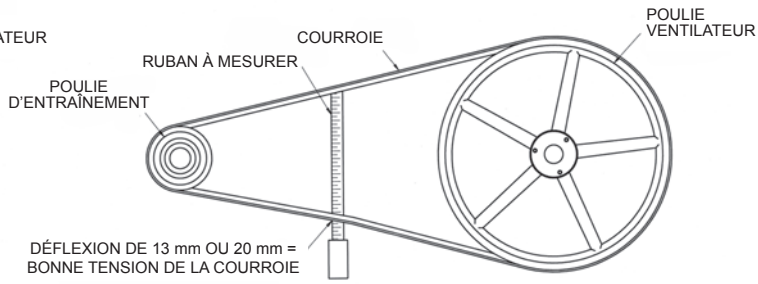


Figure 2 — Méthode 1

Sur les unités à courroie entraînées par ventilateur à tirage induit et équipées de moteurs montés à l'extérieur, comme illustré dans la **Figure 3**, et sur les unités à tirage forcé LSTE, comme illustré dans les **Figures 4** et **5**, les deux boulons de réglage de type J sur la base de moteur réglable doivent avoir la même quantité de filetage exposé pour un alignement correct des poulies et des courroies.

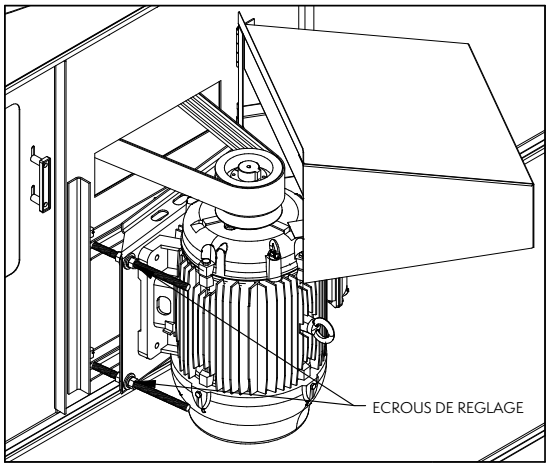


Figure 3 — Moteurs montés à l'extérieur, unités AT

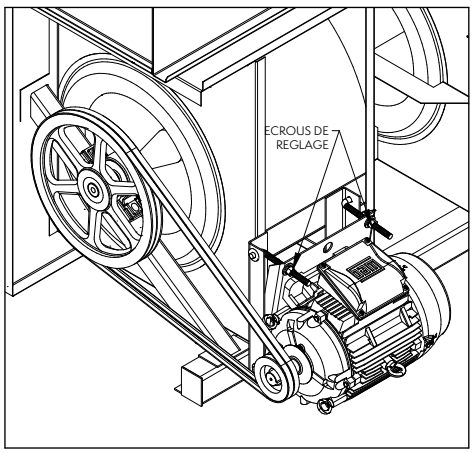


Figure 4 — Moteurs montés à l'extérieur, unités LSTE de 4' et 5'

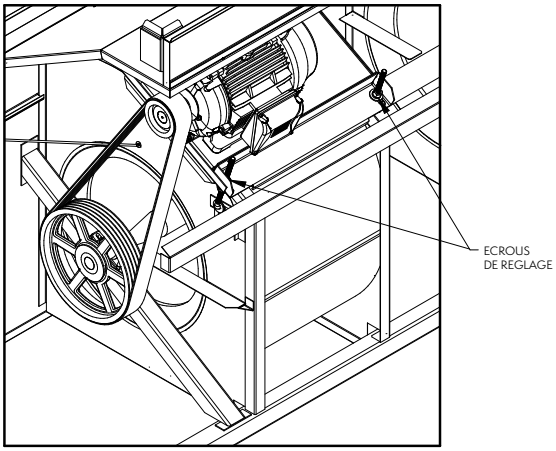


Figure 5 — Moteurs montés à l'extérieur, unités LSTE de 8' et 10'

Système de ventilation (suite)

Sur les unités à courroie à tirage induit avec moteurs montés à l'intérieur, comme indiqué sur les **Figures 6** et **7**, et sur les unités LPT, comme indiqué sur la **Figure 8**, un outil de réglage du 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.

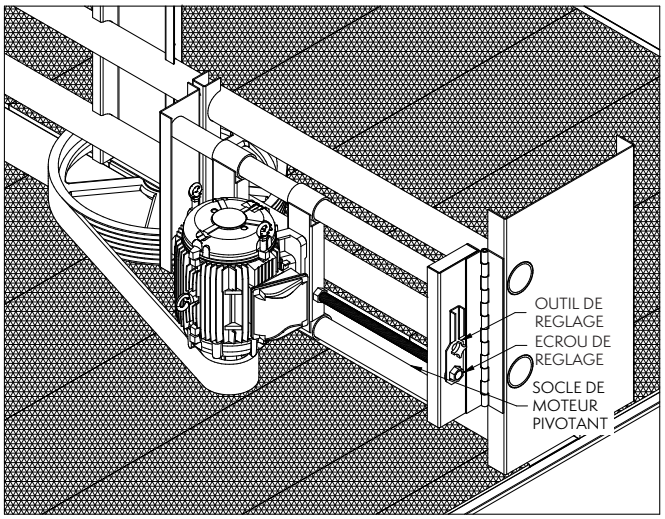


Figure 6 — Moteurs montés à l'intérieur unités AT

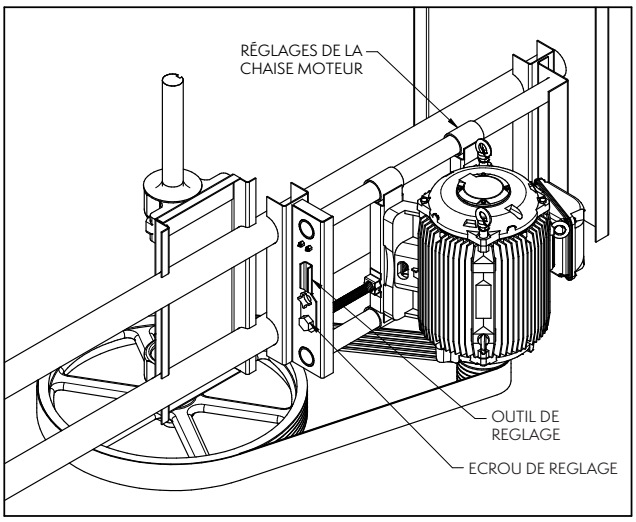


Figure 7 — Moteurs montés à l'intérieur unités AXS

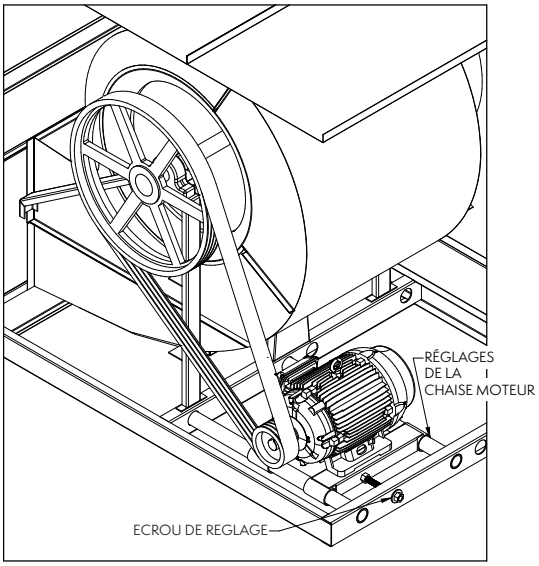


Figure 8 — Réglage du moteur du unités LPT

Système de ventilation (suite)

Entraînements par engrenages

Les unités à tirage induit équipées de systèmes d'entraînement par engrenages nécessitent un entretien particulier. Veuillez vous référer aux instructions d'entretien recommandées par le fabricant de l'engrenage. Celles-ci sont jointes et expédiées avec l'appareil.

Entrée d'air

Inspectez tous les mois les grilles d'entrée d'air (unités à tirage induit) ou les écrans de ventilateur (unités à tirage forcé) pour retirer tout papier, feuilles ou autres débris qui pourraient bloquer le flux d'air dans l'unité.

Système de ventilation - Contrôle de la capacité

Il existe plusieurs méthodes de contrôle de la capacité de l'unité de refroidissement par évaporation. Les méthodes comprennent: le cycle du moteur du ventilateur, l'utilisation de moteurs à deux vitesses et l'utilisation de variateurs de fréquence (VFD). Dans tous les cas, si les moteurs sont inactifs pendant de longues périodes tout en continuant à diriger de l'eau sur le support de transfert de chaleur, il est recommandé d'utiliser des chauffages internes pour les moteurs.

Cyclage du moteur du ventilateur

Le cyclage du moteur du ventilateur nécessite l'utilisation d'un thermostat à un étage qui détecte la température de l'eau. Les contacts du thermostat sont câblés en série avec la bobine de maintien du démarreur du moteur du ventilateur.

Cyclage 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 multivitesses 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'utilisation d'un variateur de fréquence (VFD) offre la méthode la plus précise de contrôle de capacité. Un VFD est un dispositif qui convertit une tension AC et une fréquence fixes et les transforme en une tension AC et une fréquence réglables utilisées pour contrôler la vitesse d'un moteur AC. En ajustant la tension et la fréquence, le moteur asynchrone AC peut fonctionner à de nombreuses vitesses différentes.

L'utilisation de la technologie VFD peut également bénéficier à la durée de vie des composants mécaniques grâce à moins de démarrages de moteur et plus doux, ainsi qu'à des diagnostics intégrés au moteur plus précis. La technologie VFD présente un avantage particulier sur les unités de refroidissement par évaporation fonctionnant dans des climats froids où le débit d'air peut être modulé pour minimiser le givrage et inversé à basse vitesse pour les cycles de dégivrage. Les applications utilisant un VFD pour le contrôle de capacité doivent également utiliser un moteur résistant aux inverters conforme à la norme NEMA MG-1. Il s'agit d'une option standard d'EVAPCO.

Le type de moteur, le fabricant du VFD, les longueurs de câble moteur (entre le moteur et le VFD), les conduits et la mise à la terre peuvent affecter considérablement la réponse et la durée de vie du moteur. Sélectionnez un variateur de fréquence de haute qualité compatible avec le(s) moteur(s) du/des unité(s) EVAPCO. De nombreuses variables dans la configuration et l'installation du VFD peuvent affecter les performances du moteur et du VFD. Deux paramètres particulièrement importants à prendre en compte lors du choix et de l'installation d'un VFD sont la fréquence de commutation et la distance entre le moteur et le VFD, souvent appelée longueur de câble. Consultez les recommandations du fabricant du VFD pour une installation et une configuration appropriées. Les restrictions de longueur de câble moteur peuvent varier selon le fournisseur. Indépendamment du fournisseur de moteurs, minimiser la longueur de câble entre le moteur et l'entraînement est une bonne pratique.

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%.

Note sur les variateurs de fréquences



Le personnel qualifié doit utiliser les soins, les procédures et les outils appropriés lors de l'entretien du système de ventilateur/d'entraînement afin d'éviter les blessures corporelles et/ou les dommages matériels.



Identifier et verrouiller les 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 identifiés 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.

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'antivortex.

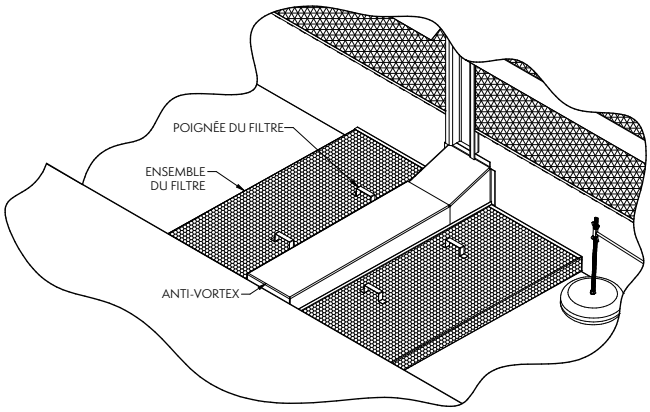


Figure 9 — Assemblage de la crépine AT

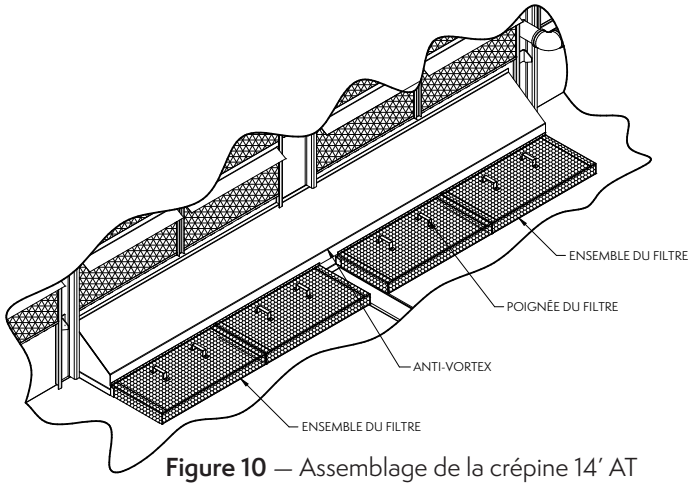


Figure 10 — Assemblage de la crépine 14' AT

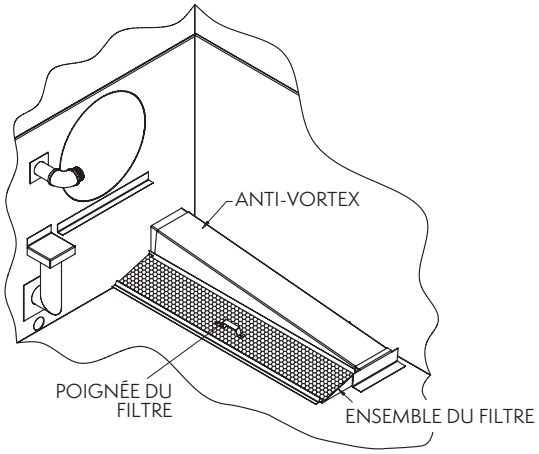


Figure 11 — Assemblage de la crépine LSTE

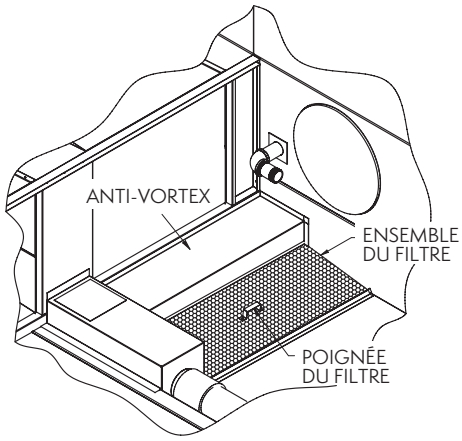


Figure 12 — Assemblage de la crépine LPT

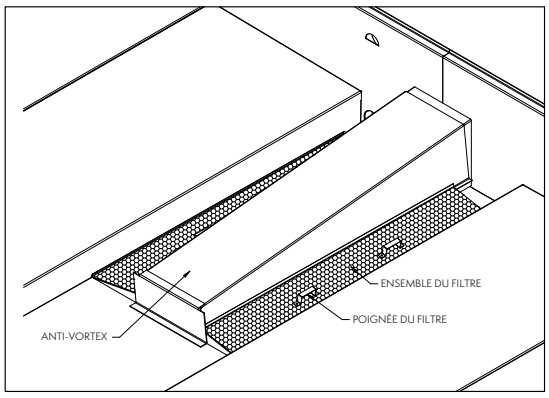


Figure 13 — Assemblage de la crépine AXS

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 2** pour les niveaux spécifiques de chaque unité.

GAMME DE PRODUIT	BOÎTE	PROFONDEUR D'UTILISATION*
AT	4' de large	7" (180 mm)
AT	14' de large, Atlas et unités de quatre cellules	11" (280 mm)
AT/SUN	Tous les autres	9" (230 mm)
ATP	8'x12'	9" (230 mm)
AXS	Tous	9" (230 mm)
LPT	Tous	8" (200 mm)
LSTE	10' de large	13" (330 mm)
LSTE	Tous les autres	9" (230 mm)

* Mesuré à partir du point le plus bas du fond du bassin.

Tableau 2 — 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. Ceflotteur 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 14** pour de plus amples informations.

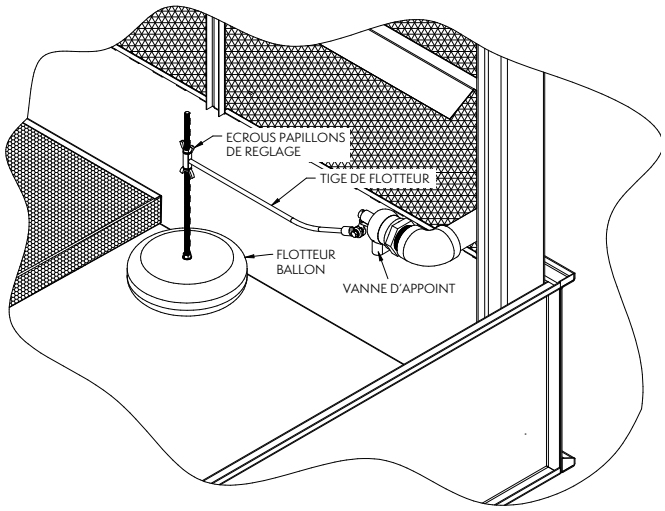


Figure 14 — Vanne d'appoint d'eau mécanique

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 LSTE et LPT), 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 15**) pour les modèles LPT et LSTE et selon la **Figure 16** pour les modèles AT et SUN. Le haut du logo EVAPCO sur le gicleur doit être parallèle à la partie supérieure du tuyau de la distribution d'eau, comme indiqué sur la **Figure 16**.

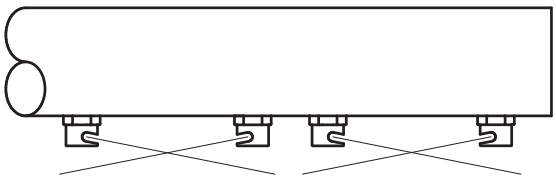


Figure 15 — Distribution d'eau en LSTE / LPT/ATP

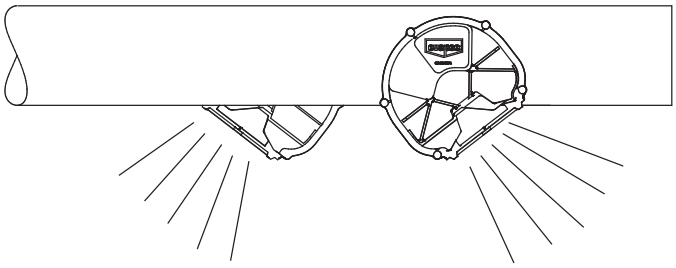


Figure 16 — Distribution d'eau en AT/SUN

Systèmes de distribution d'eau par gravité

Toutes les unités à flux croisés à tirage induit (AXS) utilisent un système de distribution d'eau qui repose sur la gravité pour disperser l'eau dans les buses de pulvérisation. Des poignées de levage sont prévues sur les couvercles des bassins d'eau chaude pour permettre l'accès au système de distribution d'eau, comme le montre la **Figure 17**.

Si les buses de pulvérisation ne fonctionnent pas correctement, c'est un signe que la crépine d'aspiration n'a pas fonctionné correctement et que des matières étrangères ou des saletés se sont accumulées dans les bassins d'eau chaude. Les buses de pulvérisation peuvent être nettoyées en prenant une petite sonde pointue et en la déplaçant d'avant en arrière dans son ouverture, ou en retirant la buse et en la nettoyant avec un tuyau.

Après avoir nettoyé les buses, il faut vérifier que la crépine d'aspiration est en bon état de fonctionnement et qu'elle est positionnée correctement pour éviter que l'air ne soit piégé.

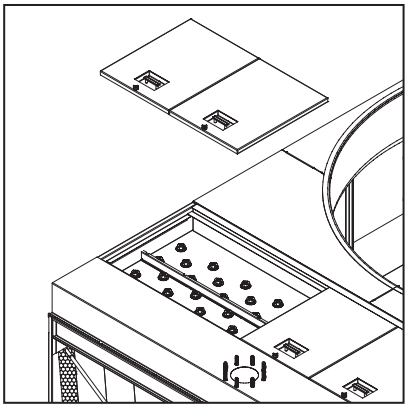


Figure 17 — Bassins d'eau chaude

Traitement d'eaux et chimie de l'eau

Un traitement d'eau adéquat est une partie essentielle de la maintenance d'un équipement de refroidissement évaporatif. Un programme de traitement d'eau bien élaboré et mis en oeuvre 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 l'équipement (y compris toutes les parties métalliques du système de refroidissement), l'emplacement, la qualité de l'eau d'appoint et l'utilisation.

Purge ou vidange

L'équipement de refroidissement par évaporation rejette la chaleur en évaporant une partie de l'eau de recirculation dans l'atmosphère sous forme d'air de refoulement chaud et saturé. Lorsque l'eau pure s'évapore, elle laisse les impuretés qu'on trouve dans l'eau d'appoint du système et tous les contaminants aériens accumulés. Ces impuretés et contaminants, qui continuent à circuler dans le système, doivent être contrôlés pour éviter une concentration excessive qui peut 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 d'éliminer l'eau concentrée du système. EVAPCO recommande un contrôleur automatisé de la conductivité afin de maximiser le rendement en eau de votre système. En se basant sur les recommandations de la société de traitement d'eau, le contrôleur de conductivité devrait ouvrir et fermer une vanne sphérique motorisée ou une vanne solénoïde 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.

Vanne de purge

La vanne de purge, qu'elle soit installée en usine ou sur place, doit être vérifiée chaque semaine pour s'assurer qu'elle fonctionne et qu'elle est réglée correctement. Gardez la vanne de purge grande ouverte, sauf s'il a été déterminé qu'elle peut être réglée partiellement ouverte sans provoquer d'entartrage ou de corrosion.

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 des eaux pendant le démarrage d'un nouvel équipement galvanisé. 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 le 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 tout moment. Comme les températures élevées ont un effet nocif 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 $CaCO_3$) 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 par évaporation 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 par évaporation 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.

Pour plus d'informations sur la passivation et la rouille blanche, veuillez vous référer au document "White Rust" situé dans les références techniques, dans la bibliothèque de documents sur www.evapco.com (www.evapco.eu).

Paramètres de la chimie de l'eau

Le programme de traitement d'eau conçu pour un équipement de refroidissement évaporatif doit être compatible avec les matériaux de construction de l'unité, ainsi que tout autre équipement et tuyauterie utilisés dans le système. 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 intervalles mentionnés dans le **Tableau 3**. Pour des systèmes composés de différents matériaux, le programme de traitement d'eau doit assurer la protection de l'ensemble des composants en contact avec l'eau de refroidissement.

Lorsque un programme de traitement d'eau est défini, il convient de s'assurer que tous les produits sélectionnés sont compatible avec les matériaux constituant l'appareil, mais également les autres équipements et tuyauteries utilisés sur le 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 par évaporation.

Evapco ne recommande pas l'usage habituel de l'acide en raison des conséquences destructives d'une alimentation inappropriée; cependant, si l'acide est utilisé 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 l'unité d'un risque accru de corrosion. L'usage des acides pour le nettoyage doit aussi être évité. 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 l'unité. Tout protocole de nettoyage comportant l'utilisation d'un acide doit avoir une procédure écrite de neutralisation et de nettoyage au jet du système de refroidissement par évaporation au terme du nettoyage.

PROPRIÉTÉ	G-235 (Z-725) ACIER GALVANISÉ	TYPE 304 ACIER INOX	TYPE 316 ACIER INOX
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
Silice (ppm)	< 150	< 150	< 150
Flore totale des bactéries (cfu/ml)	< 10,000	< 10,000	< 10,000

* 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

Tableau 3 — Directives recommandées pour la chimie de l'eau

Contrôle des contaminants biologiques

Les systèmes d'eau des bâtiments reçoivent de l'eau potable et non potable provenant soit d'une entité publique soit d'une entité privée pour leur approvisionnement en eau. Cette alimentation en eau pour le système d'eau du bâtiment peut contenir divers agents pathogènes transmis par l'eau, y compris la bactérie Legionella, qui peut provoquer ou contribuer à diverses maladies si elle est aspirée, ingérée ou inhalée. Étant donné que l'équipement de refroidissement par évaporation utilise la même eau de bâtiment, il existe une certaine possibilité que ces agents pathogènes, y compris la Legionella, puissent se propager dans l'équipement de refroidissement par évaporation. En tant que tel, l'équipement de refroidissement par évaporation doit être situé à une distance et dans une direction du vent pour minimiser la possibilité que l'air de rejet de la tour et les dérives associées soient aspirés dans les prises d'air frais du bâtiment ou à proximité des zones fréquentées par des personnes à risque. Les acheteurs devraient obtenir les services d'un ingénieur professionnel agréé ou d'un architecte enregistré pour certifier que l'emplacement de l'équipement de refroidissement par évaporation est conforme aux codes de construction, de protection contre l'incendie et de qualité de l'air applicables. (Voir le Manuel de disposition de l'équipement d'EVAPCO pour plus d'informations.)

De plus, il est recommandé que le bâtiment mette en œuvre un programme de gestion de l'eau spécifique au site qui est conçu pour minimiser le risque de légionellose associé aux systèmes d'eau du bâtiment. (Voir la norme ANSI/ASHRAE 188-2018 pour plus de détails.) Un programme de gestion de l'eau efficace peut également contribuer à promouvoir l'efficacité du transfert de chaleur et à limiter le potentiel de corrosion. Divers professionnels du traitement de l'eau sont disponibles pour fournir une assistance dans de telles mesures.

Pendant le fonctionnement, le nettoyage hors ligne de l'équipement de refroidissement par évaporation doit être entrepris régulièrement. Des inspections doivent être effectuées régulièrement, et doivent inclure à la fois le suivi des populations microbiennes via des techniques de culture et des inspections visuelles pour détecter des signes de bio-encrassement. De plus, les éliminateurs de dérive doivent être inspectés et entretenus en bon état de fonctionnement. Le personnel de service doit porter un équipement de protection adéquat (y compris un équipement de protection respiratoire approuvé) lorsqu'il entreprend de tels efforts de nettoyage ou tout autre effort de maintenance sur l'équipement de refroidissement par évaporation. Les exigences pour un tel équipement de protection comprennent, mais ne se limitent pas à, les normes de l'OSHA énoncées dans le 29 CFR 1910.132 et suivants.

Eaux grises et eau recyclée

L'usage de l'eau recyclé d'un autre processus en tant qu'eau d'appoint de l'équipement de refroidissement par évaporation peut être considéré tant que la chimie de l'eau résultante est conforme aux paramètres du tableau 4. Il faut cependant remarquer que l'usage d'eau recyclé d'un autre processus peut accroître la corrosion, l'encrassement biologique ou la formation de tartre. Les eaux grises ou l'eau recyclée doivent être évitées sauf si tous les risques liés sont compris et documentés dans le cadre du plan de traitement spécifique du site.

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 l'unité près des cheminées, des conduites de refoulement, des évents, 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 l'unité loin de l'entrée d'air du bâtiment pour éviter tout entraînement vésiculaire, toute activité biologique, ou tout autre refoulement de l'unité ne pénètre dans le système d'air du bâtiment.

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

On croit souvent à tort que l'acier inoxydable est à l'épreuve des taches et de la rouille et qu'il n'est donc pas nécessaire d'entretenir la surface. C'est tout simplement faux. Comme l'acier galvanisé du laminoir, l'acier inoxydable est plus efficace lorsqu'il est maintenu propre. Cela est particulièrement vrai lorsqu'il est situé dans des atmosphères contenant des sels de chlorure, des sulfures ou d'autres métaux qui rouillent. Dans ces environnements, l'acier inoxydable peut se décolorer, rouiller ou se corroder.

Une fois l'unité arrivée sur le chantier, le moyen le plus efficace de préserver la finition en acier inoxydable est de la garder propre ! Au minimum, l'unité doit être lavée chaque année pour réduire les saletés résiduelles ou les dépôts de surface sur l'acier inoxydable. En outre, ce lavage permettra de préserver les composants en acier inoxydable des éléments corrosifs présents dans l'atmosphère, notamment les chlorures et les sulfures, qui endommagent l'acier inoxydable.

Protégez l'acier inoxydable pendant l'installation de l'unité, en particulier pendant la soudure des tuyaux en acier au carbone situés à proximité, car le laitier de soudure ou d'autres matériaux corrosifs peuvent tacher l'acier inoxydable s'ils ne sont pas protégés ou nettoyés.

Nettoyage de l'acier inoxydable

1. 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.

2. 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.

3. 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 nettoyants 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.

4. 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.

5. 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. Faite ensuite un rinçage avec de l'eau ammoniaquée. 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.

Acier inoxydable (Suite)

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.

Pour plus d'informations sur le nettoyage de l'acier inoxydable, veuillez consulter le document "Entretien et nettoyage de l'acier inoxydable" situé dans la section Références techniques de la bibliothèque de documents sur www.evapco.com (www.evapco.eu).

Pour plus d'informations sur le choix de la catégorie d'acier inoxydable appropriée, veuillez consulter le document "What's in Your Stainless Steel ?" situé dans la section Références techniques de la bibliothèque de documents sur www.evapco.com (www.evapco.eu).

Fonctionnement par temps froid

L'équipement de refroidissement par évaporation à contre-courant d'EVAPCO convient bien à une opération par temps froid.

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.

Pour de plus amples informations sur la disposition des unités, veuillez vous référer au "Equipment Layout Manual" d'EVAPCO, disponible dans la bibliothèque de documents sur www.evapco.com (www.evapco.eu).

Protection contre le gel de l'eau de recirculation

La manière la plus simple et la plus efficace de prévenir le gel de l'eau de recirculation est d'utiliser un puisard à distance. Avec un puisard à distance, la pompe d'eau de recirculation est montée à distance dans le puisard, et lorsque la pompe est arrêtée, toute l'eau de recirculation retourne dans le puisard. Contactez votre représentant EVAPCO local pour des recommandations sur la dimension du réservoir de puisard à distance.

Si un puisard à distance ne peut pas être utilisé, des chauffe-bassins sont disponibles pour empêcher l'eau de recirculation de geler lorsque l'eau est coupée. Des chauffe-eau électriques, des serpentins d'eau chaude, des serpentins de vapeur ou des injecteurs de vapeur peuvent être utilisés pour chauffer l'eau du bassin lorsque l'unité est arrêtée. Cependant, le chauffe-bassin ne protégera pas les conduites d'eau externes, la pompe ou les conduites de pompe contre le gel. L'alimentation en eau de remplissage, les débordements et les conduites de vidange doivent être équipés d'un système de traçage thermique et être isolés pour les protéger contre les dommages. Toutes les autres connexions ou accessoires au niveau de l'eau ou en dessous, tels que les contrôleurs électroniques de niveau d'eau, doivent également être équipés d'un système de traçage thermique et être isolés.

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 sont 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 raccordements 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 audessus 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 monovitesses, 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 mivitesse 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 24 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'appareil aidera à « affiner » 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.

Pour plus d'informations sur le fonctionnement par temps froid, veuillez vous référer au document "Tours de refroidissement - Fonctionnement en hiver (Free Cooling)" situé dans les références techniques, dans la bibliothèque de documents sur www.evapco.com (www.evapco.eu). document located under technical references, in the document library on www.evapco.com (www.evapco.eu).

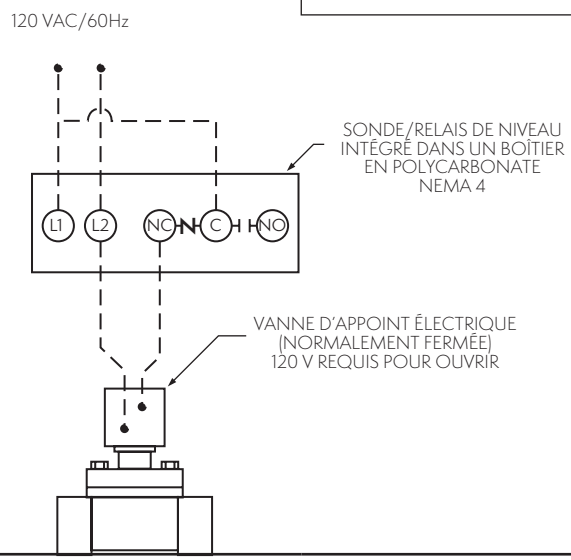
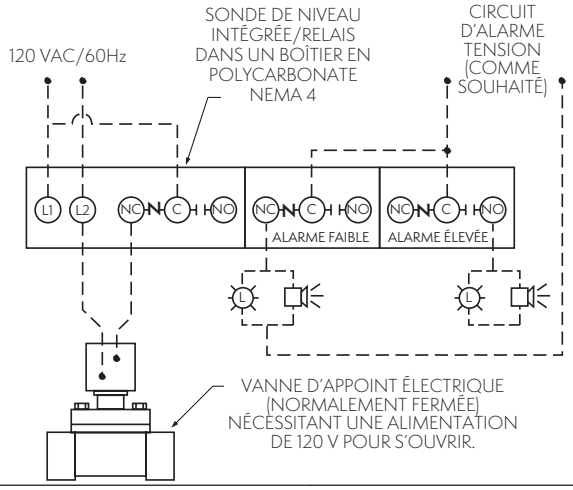
Dépannage

PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES	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.
	Déséquilibre du rotor	Rééquilibrez.
	L'ouverture d'air n'est pas uniforme	Réinstallez ou remplacez le ventilateur.
	Le ventilateur de refroidissement heurte l'extrémité de la protection	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 (puisard à distance)	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.
	La pompe fonctionne à l'envers (puisard à distance)	Enlever le filtre et nettoyer
Aucune énergie solaire n'est produite (SUN)	Absence d'alimentation électrique provenant de l'utilitaire	Vérifiez que le système est connecté au réseau électrique. Ces onduleurs interactifs avec le réseau ne produiront pas d'électricité sans une connexion stable au réseau.
	Tension de l'utilitaire hors de la plage acceptée	Contactez EVAPCO. La plage acceptable peut être étendue si la tension de l'utilitaire diffère de la nominale.
La combinaison panneau individuel-onduleur ne produit pas d'énergie (SUN)	Mauvaise connexion	Vérifiez que les connexions du panneau solaire à l'onduleur et de l'onduleur au câble Enphase sont bien serrées. Utiliser l'outil de retrait pour rétablir les connexions.
	Tension du réseau hors norme dans une phase	Si 4 unités sont en panne, vérifiez que les 3 phases de la tension du réseau sont dans la plage
	Défaillance de l'onduleur	Remplacer l'onduleur
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.

Dépannage (Suite)

PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES	SOLUTION
Persiennes d'entrée d'air entartrées	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. ***Remarque: 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 par intermittence 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.
Niveau d'eau du bassin trop bas	Contrôle de niveau d'eau électrique	Voir section ci-dessous.
	Flotteur mal réglé	Réglez 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.

Dépannage (Suite)

PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES	SOLUTION
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)
Contrôle électrique du niveau d'eau ne fonctionne pas 		Pour un assemblage de 5 sondes: ***Simuler une "condition de faible niveau d'eau"*** Après avoir nettoyé les sondes, soulevez l'ensemble de la sonde hors du tuyau du support. Ceci simulera une "condition d'eau basse". Vérifiez que les contacts sont bien positionnés. - Contacts différentiels : C à NC - fermé - Valve d'appoint d'eau activée - LED = OFF - Contacts d'alarme haute : C à NO - ouvert - Circuit d'alarme haute désexcité - LED = OFF - Contacts d'alarme basse : C à NC - fermé - Circuit d'alarme basse sous tension - LED = OFF ***Simulation d'une "condition d'eau élevée"*** Connectez un fil de liaison entre la sonde la plus longue (masse) et toutes les autres sondes (limite haute, alarme haute et alarme basse). Vérifiez la bonne position des contacts. - Contacts différentiels : C à NC - ouvert - Valve d'appoint d'eau désexcitée - LED = ON - Contacts d'alarme haute : C à NO - fermé - Circuit d'alarme haute sous tension - LED = ON - Contacts d'alarme basse : C à NC - ouvert - Circuit d'alarme basse désexcité - LED = ON

Pièces de rechange

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

Les pages suivantes contiennent des vues éclatées de toutes les tours de refroidissement EVAPCO actuelles, organisées par ligne de produits et par taille. Veuillez utiliser ces dessins pour vous aider à identifier les principales pièces de votre unité. Si vous ne parvenez pas à identifier la pièce dont vous avez besoin à l'aide de ces figures, veuillez consulter le site www.evapco.com (www.evapco.eu) pour obtenir des ressources supplémentaires et/ou contacter votre représentant commercial EVAPCO local.

Le représentant EVAPCO local ou le centre de service Mr. GoodTower® peut effectuer une ou plusieurs inspections de l'unité afin de s'assurer que vous disposez des pièces de rechange dont vous avez besoin pour maintenir votre équipement en parfait état de fonctionnement, quel que soit le fabricant d'origine !

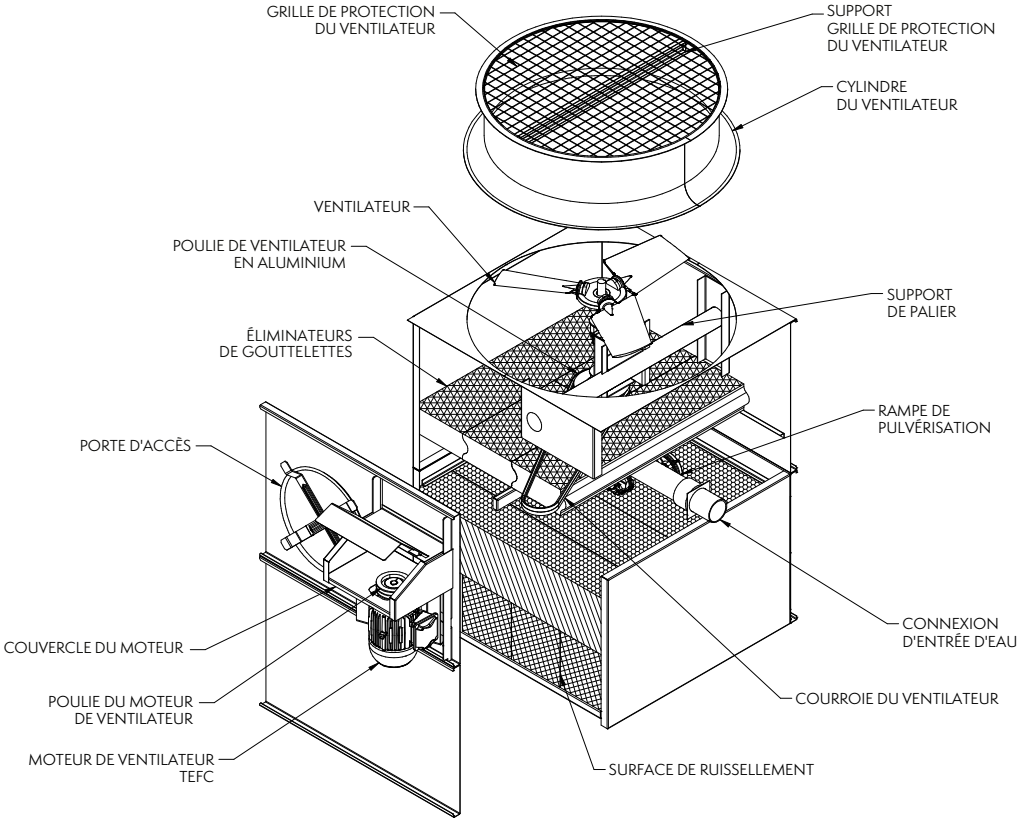
Pour commander des pièces de rechange, veuillez contacter votre représentant EVAPCO local ou le centre de service Mr. GoodTower®. Les coordonnées du représentant EVAPCO local figurent sur la plaque signalétique de l'appareil ou peuvent être trouvées sur le site www.evapco.com (www.evapco.eu).

Dessins d'identification des pièces

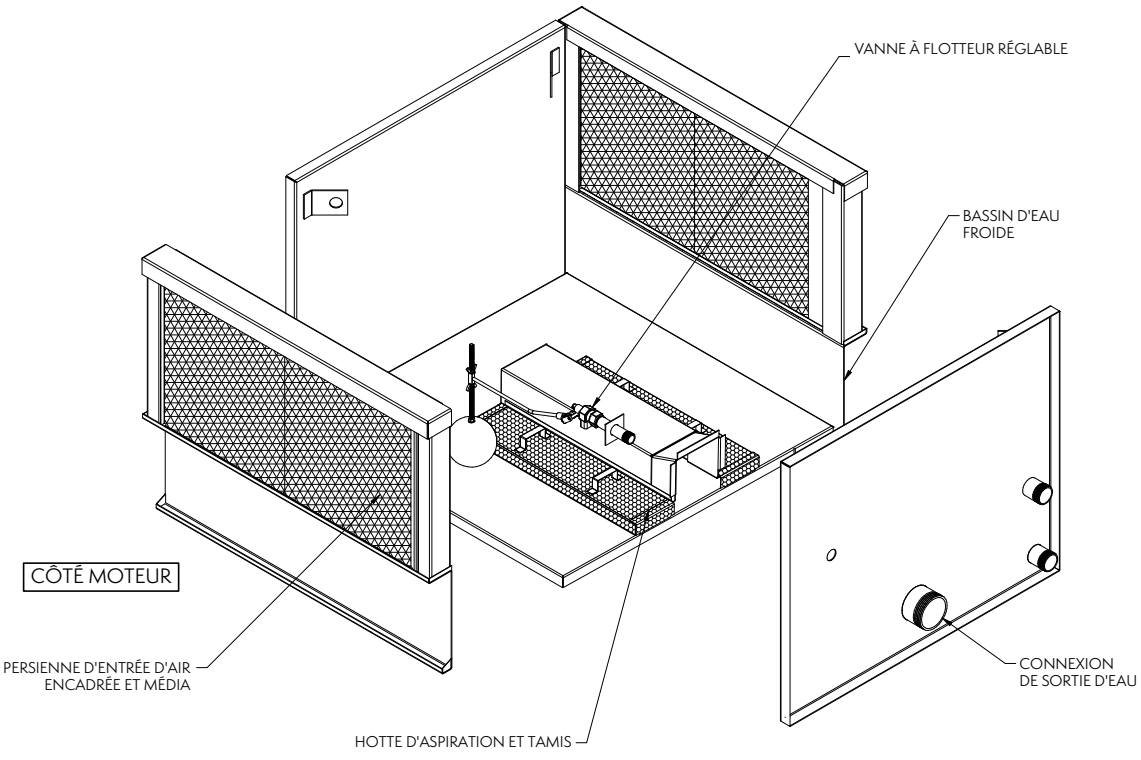
Pour utiliser correctement les dessins suivants, reportez-vous aux différents points d'observation et aux repères associés (c'est-à-dire côté moteur, section bac et plénum, etc.) pour vous aider à identifier les principales pièces de votre tour de refroidissement. Veillez à vous référer à l'option qui correspond à votre unité et à sa taille spécifiques, car la ou les configurations peuvent changer en fonction de ces détails.

Ces figures ne sont pas destinées à illustrer toutes les pièces de l'unité, mais fournissent plutôt une vue d'ensemble qui vous permet d'identifier les composants les plus importants. Si vous avez besoin d'une assistance supplémentaire pour répondre à vos questions ou préoccupations concernant les pièces, veuillez contacter votre représentant commercial EVAPCO local.

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

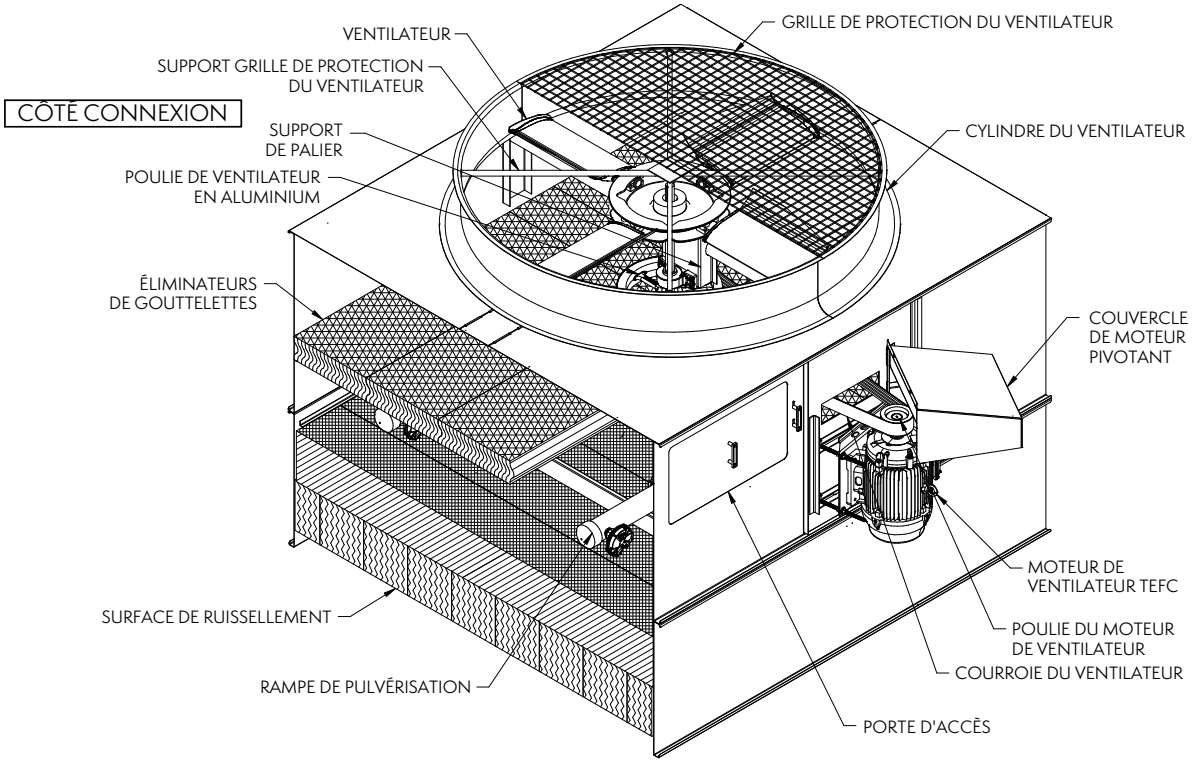


SECTION BASSIN

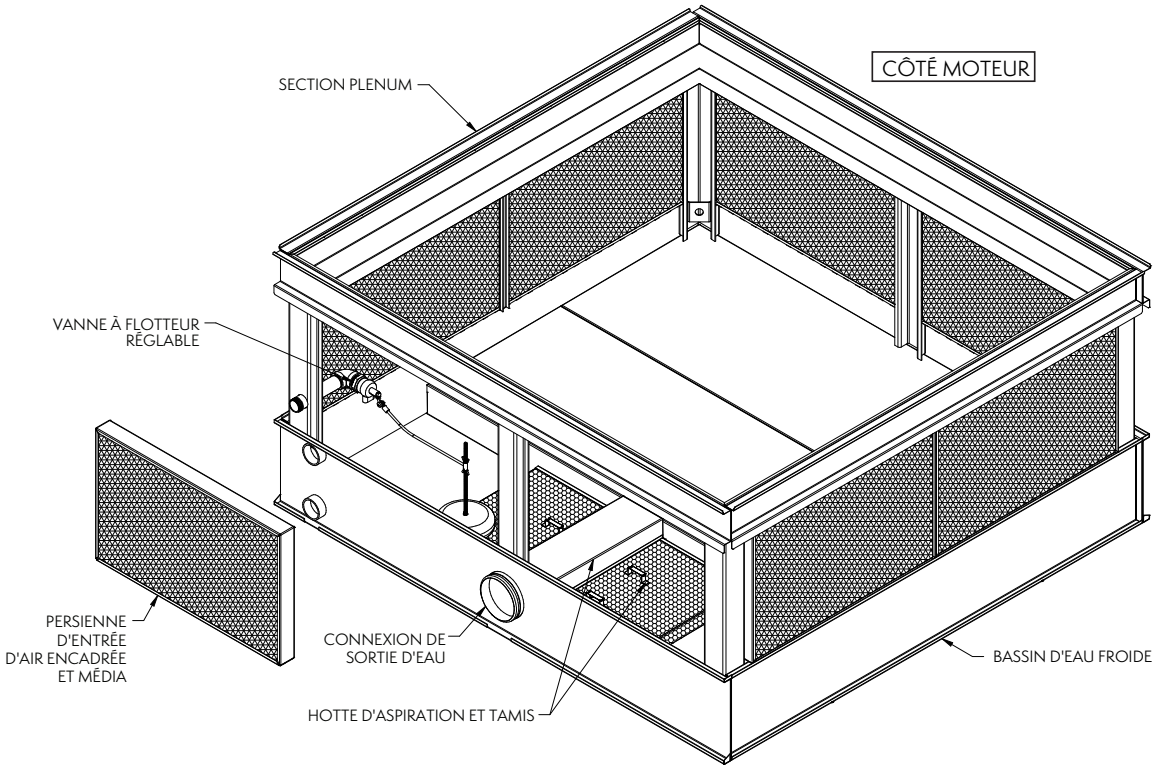


Tours AT 6', 7.5', 8' & 8.5' de large (par cellule) - Connexion latérale

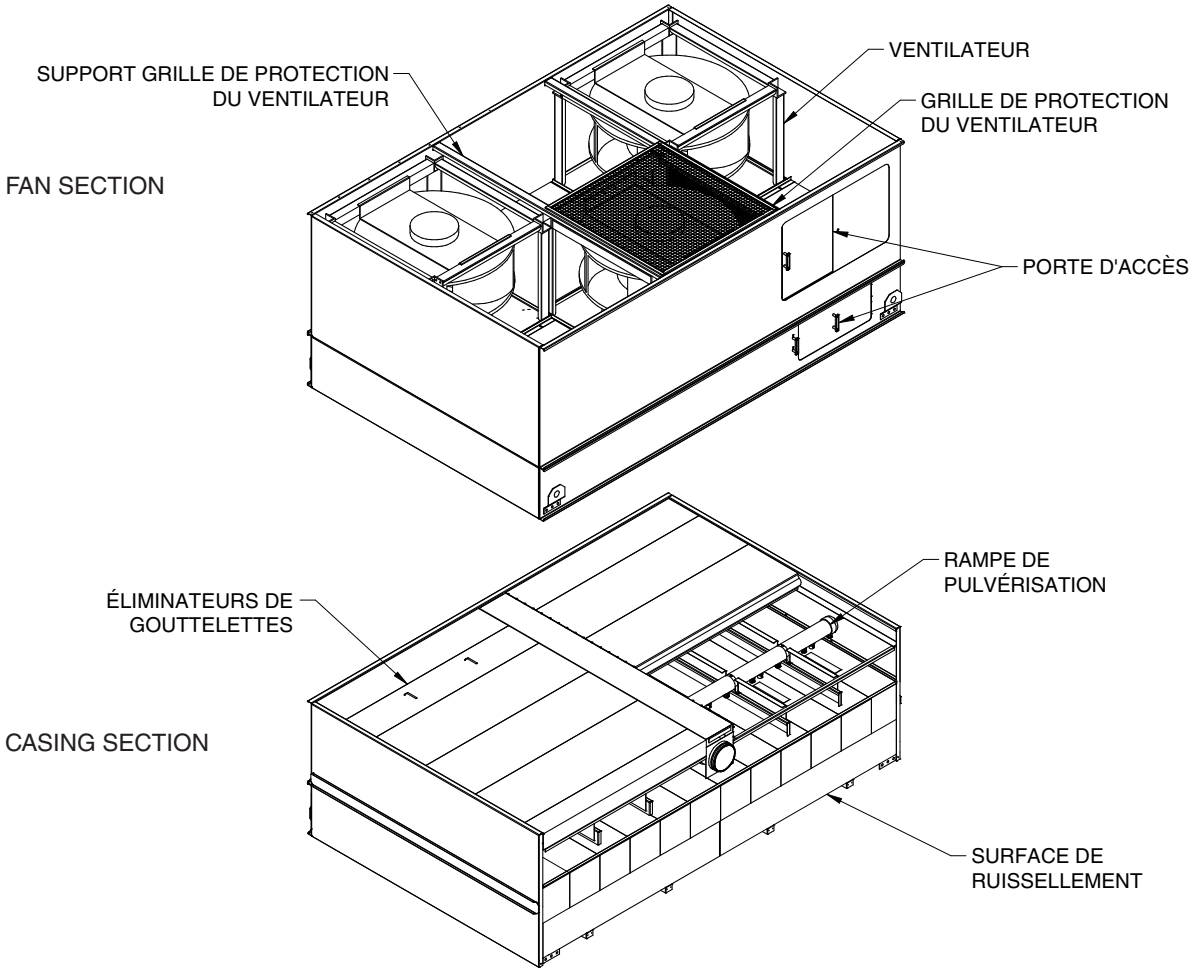
SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE



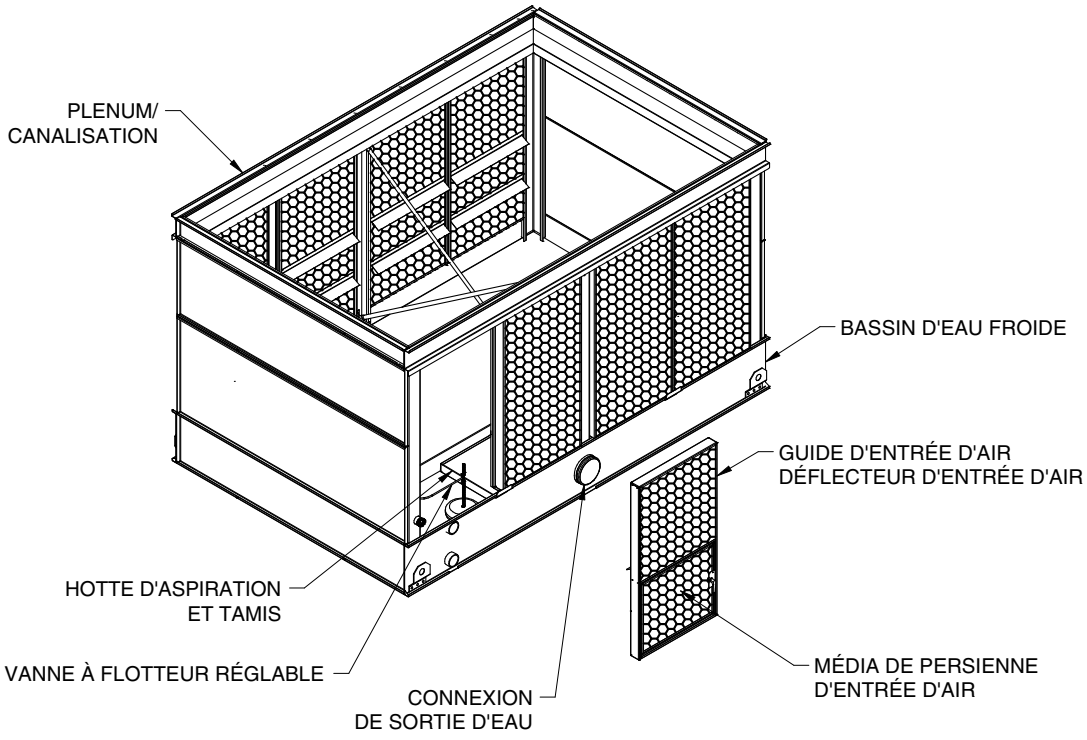
SECTION BAC ET PLENUM



SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

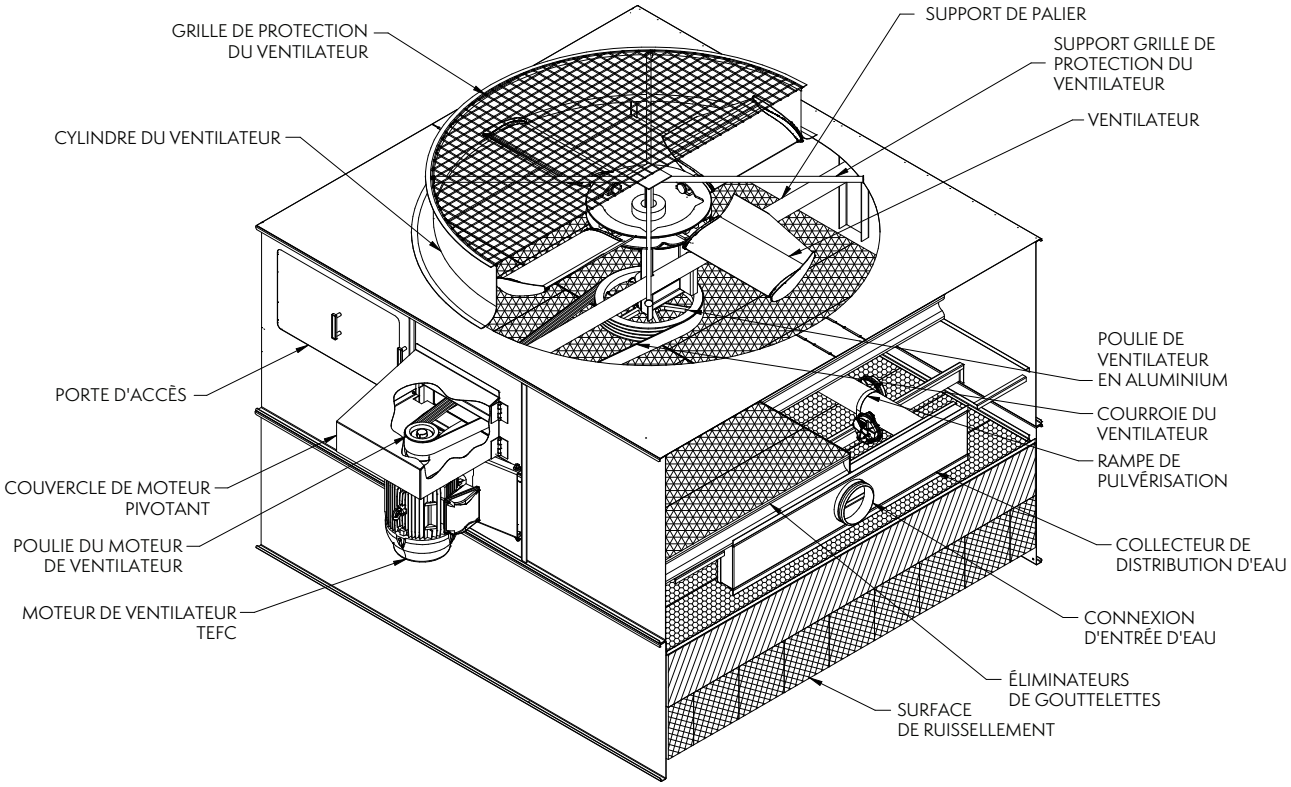


SECTION BAC ET PLENUM

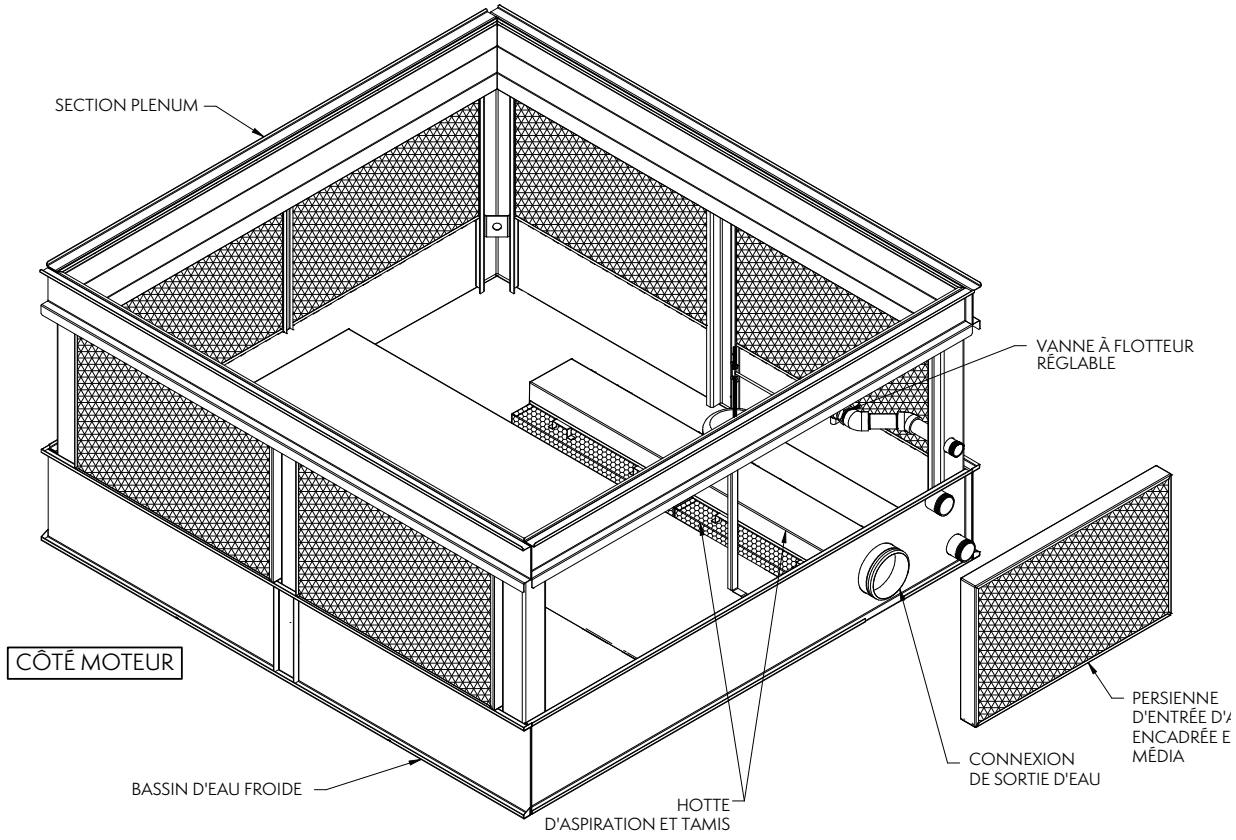


Tours AT 6', 7.5', 8' & 8.5' de largeur (par cellule) - Connexion d'extrémité

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

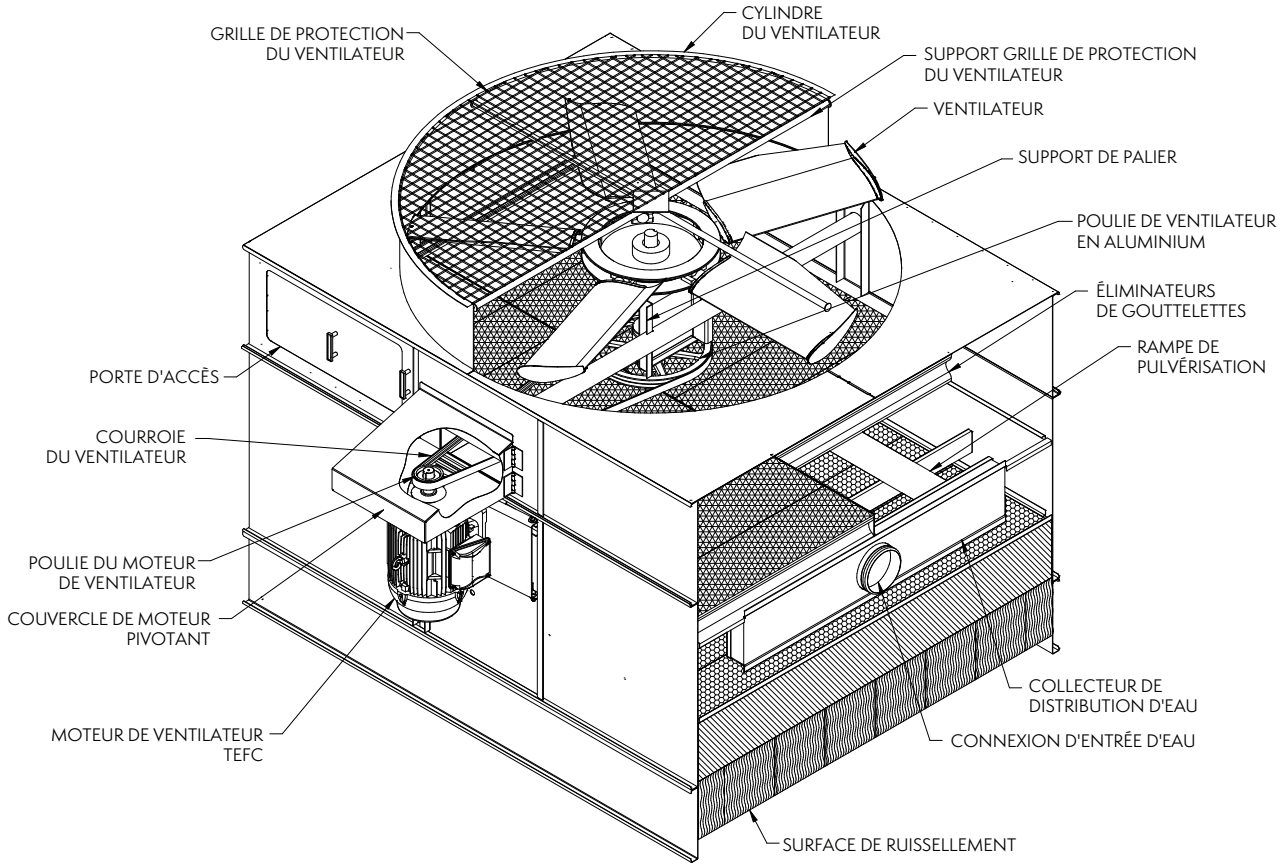


SECTION BAC ET PLENUM

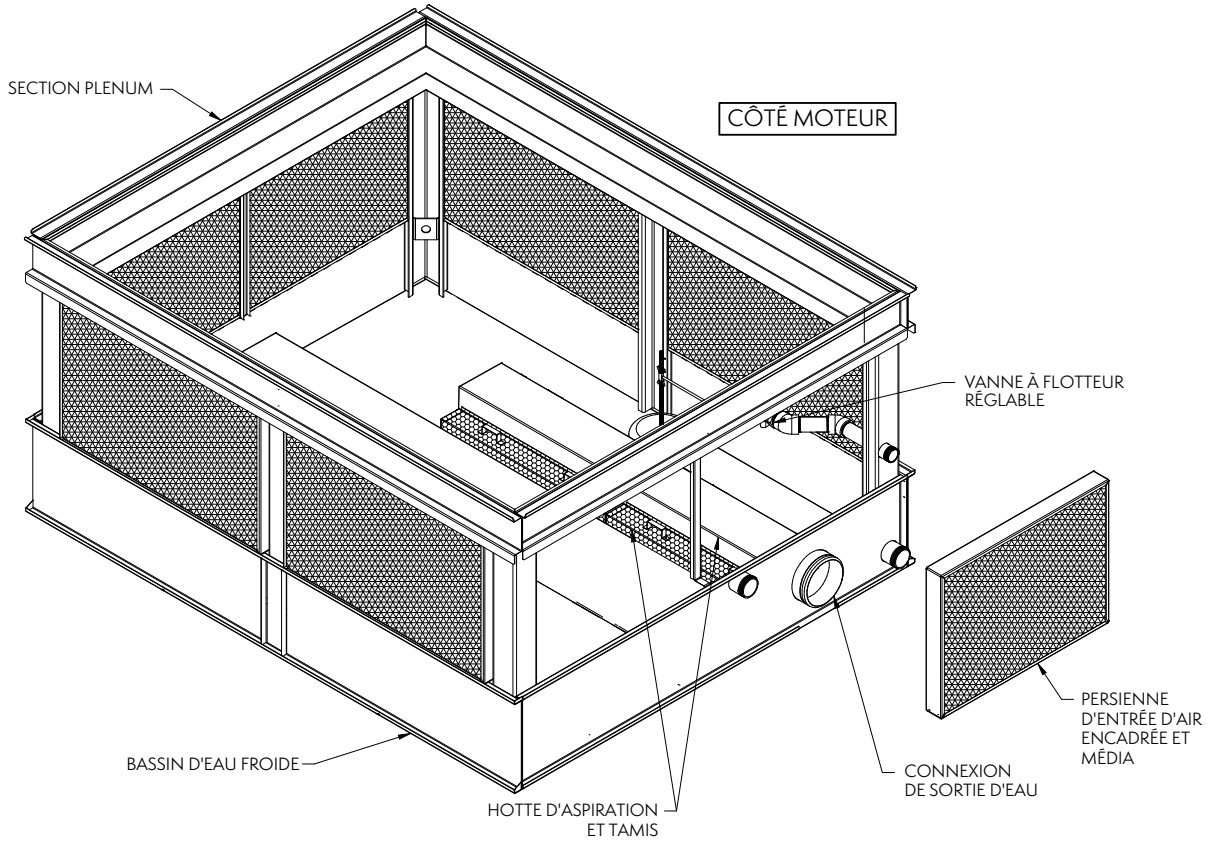


Tours AT 7’ de large (par cellule) - Connexion d’extrémité

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

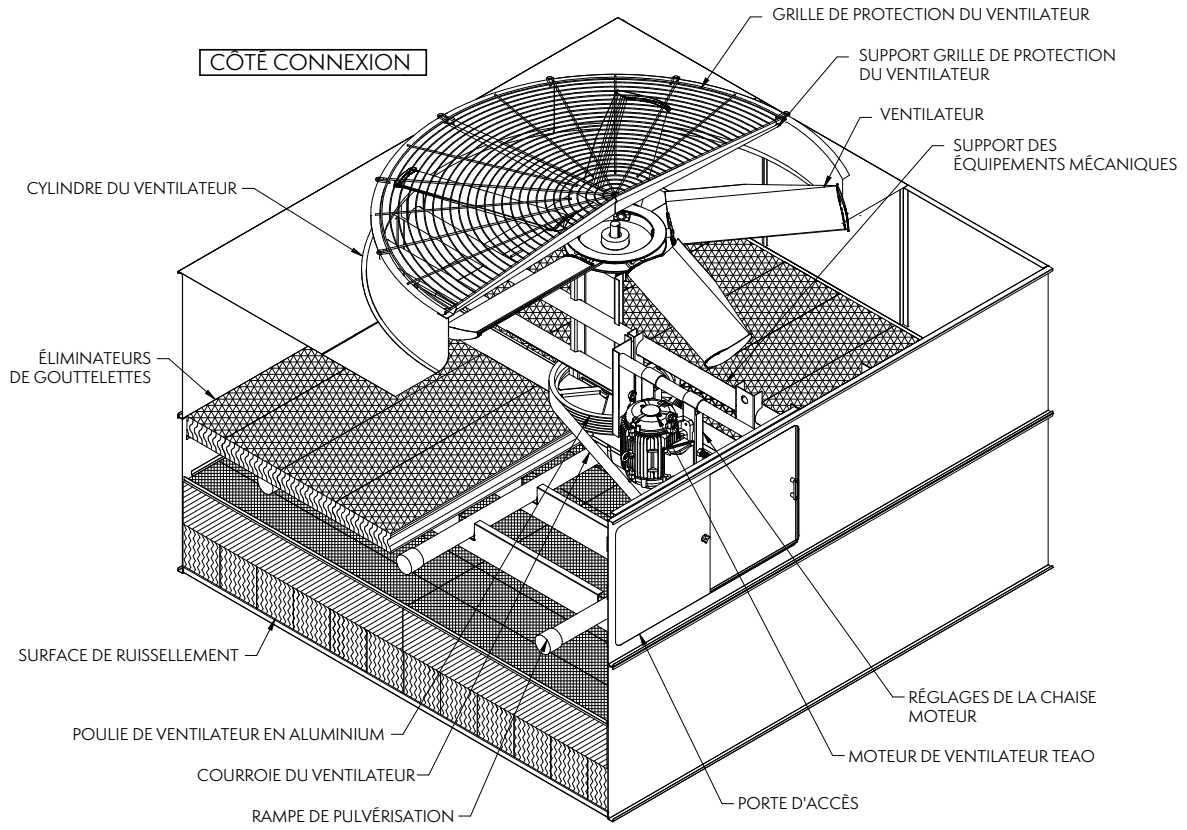


SECTION BAC ET PLENUM

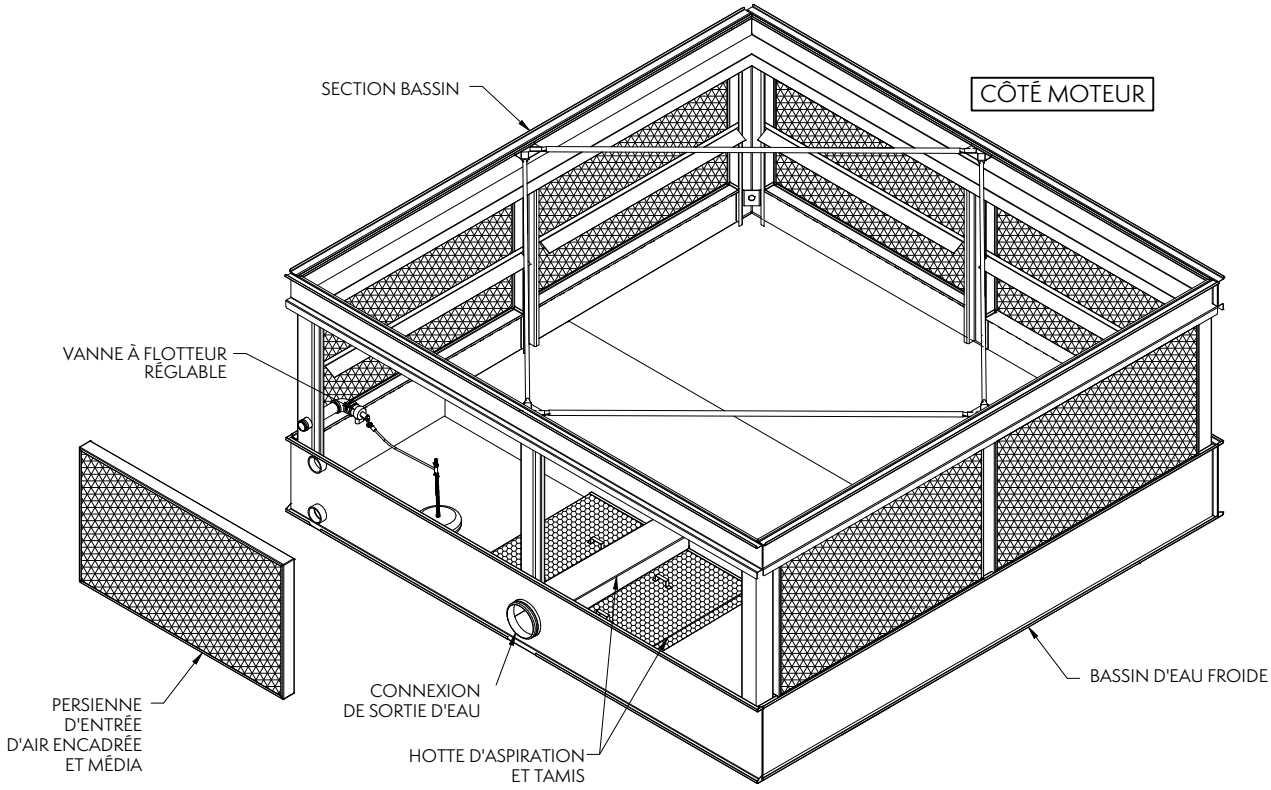


Tours AT 10’x12’ de large (par cellule) - Connexion latérale

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

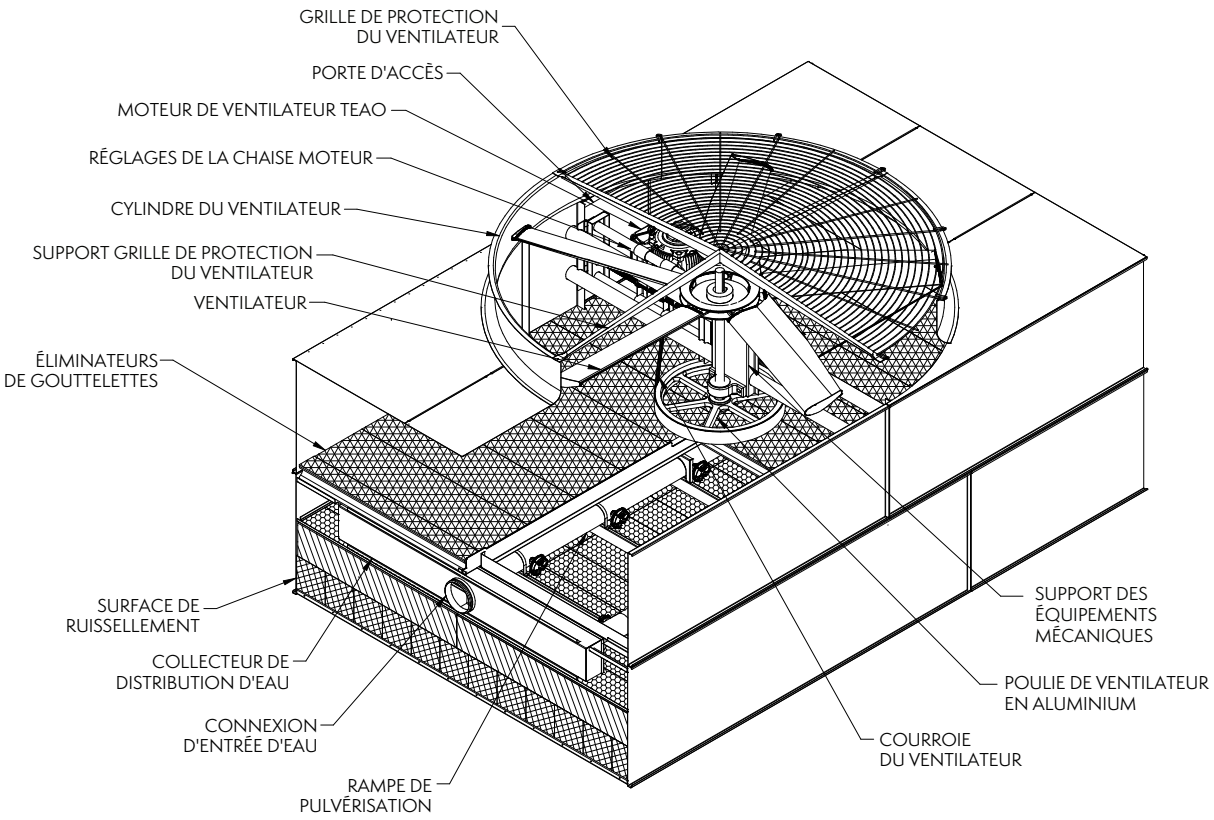


SECTION BAC ET PLENUM

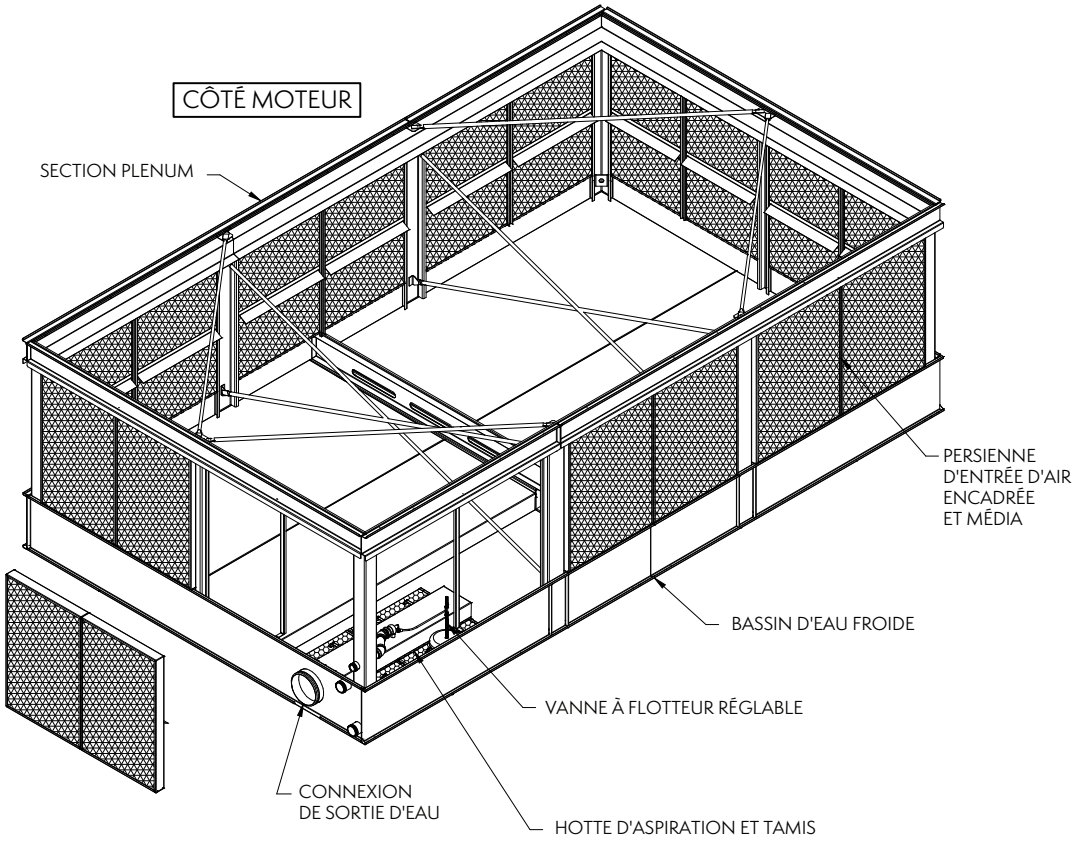


Tours AT 10’x12’ de large (par cellule) - Connexion d’extrémité

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

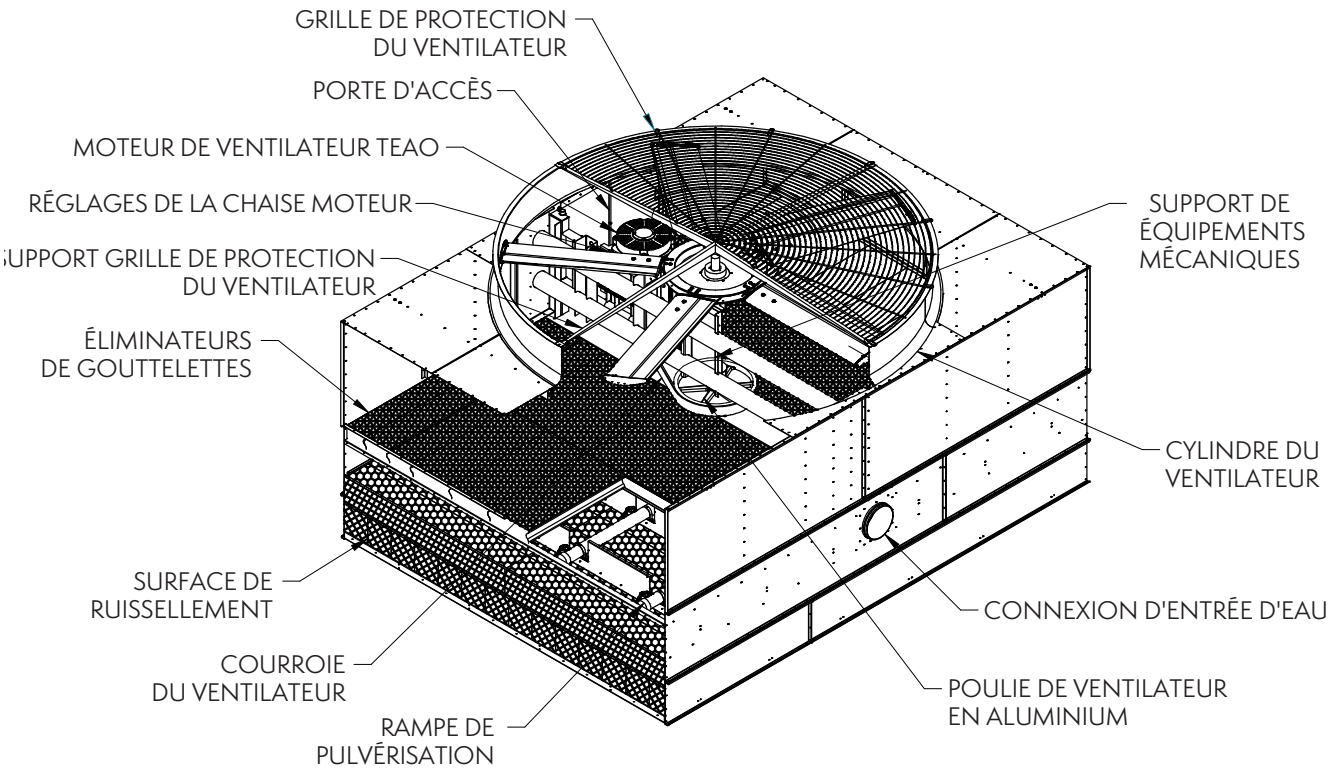


SECTION BAC ET PLENUM

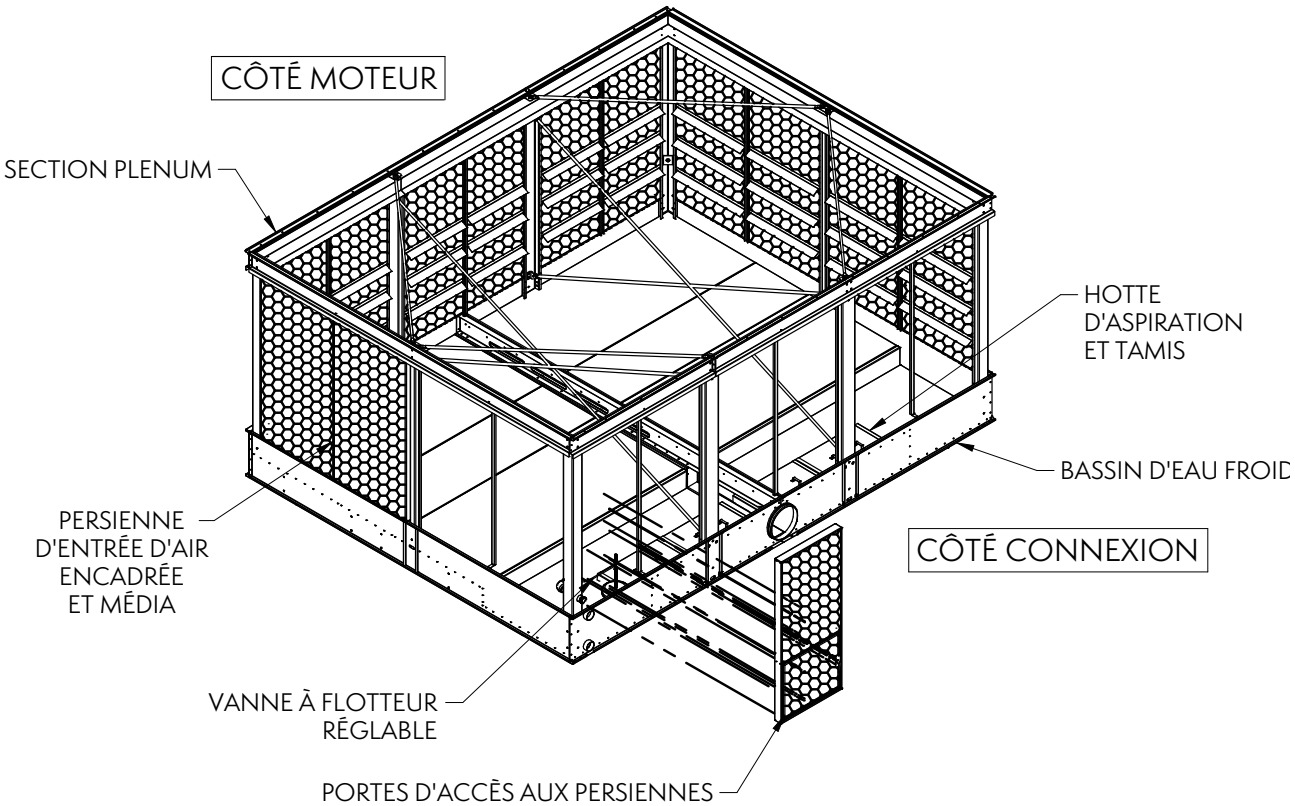


Tours AT 14’x18’ & 14’x24’ de large (par cellule) - Connexion latérale

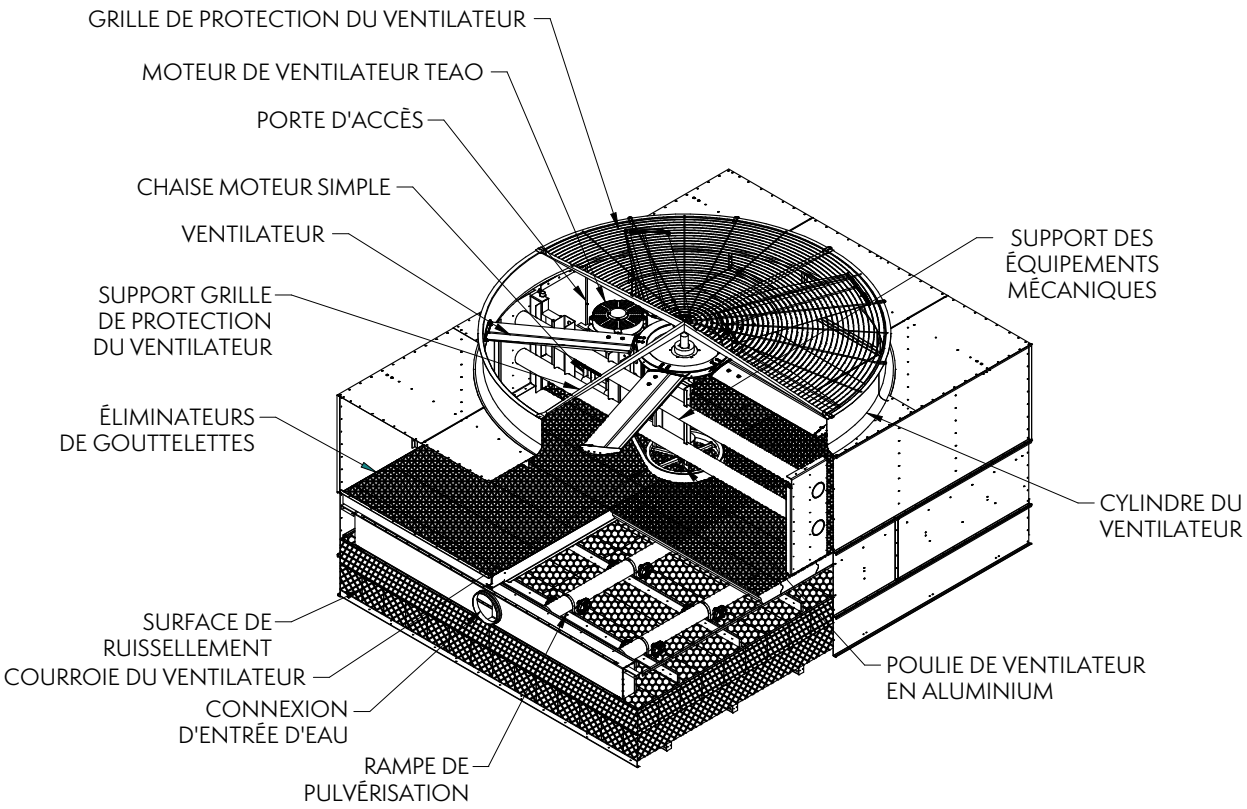
SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE



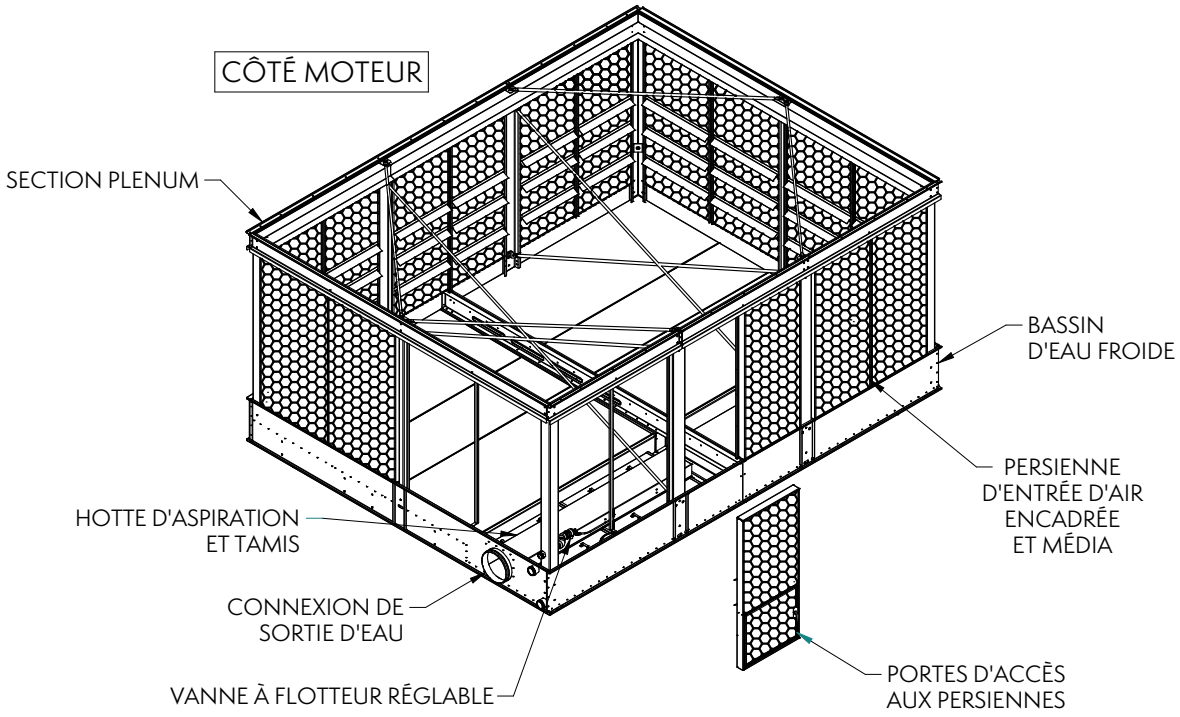
SECTION BAC ET PLENUM



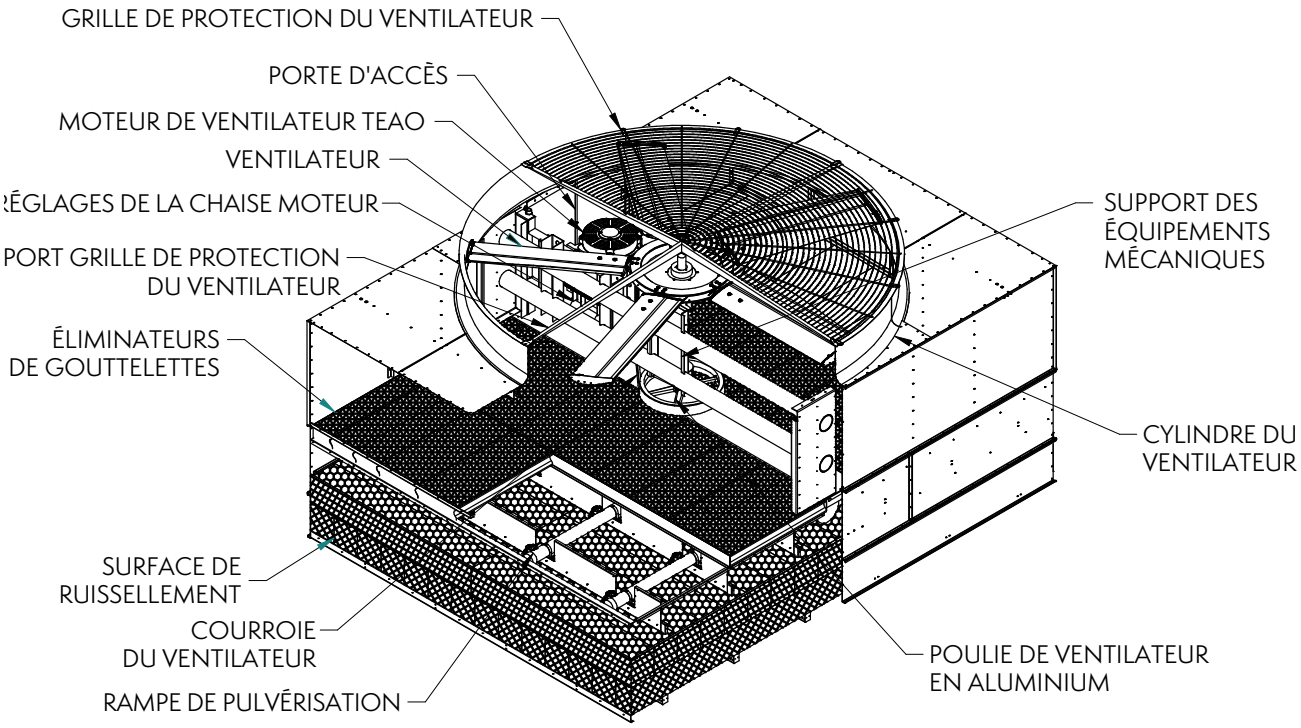
SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE



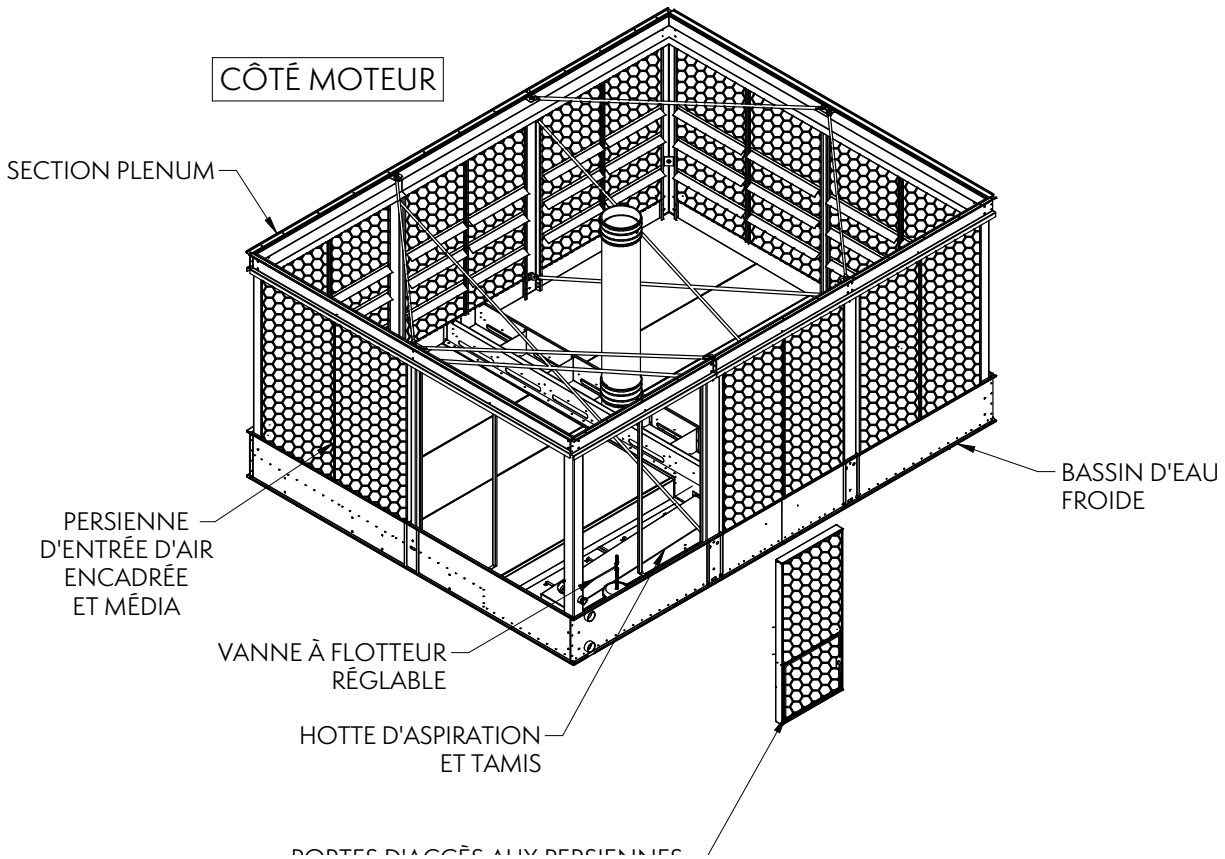
SECTION BAC ET PLENUM



SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

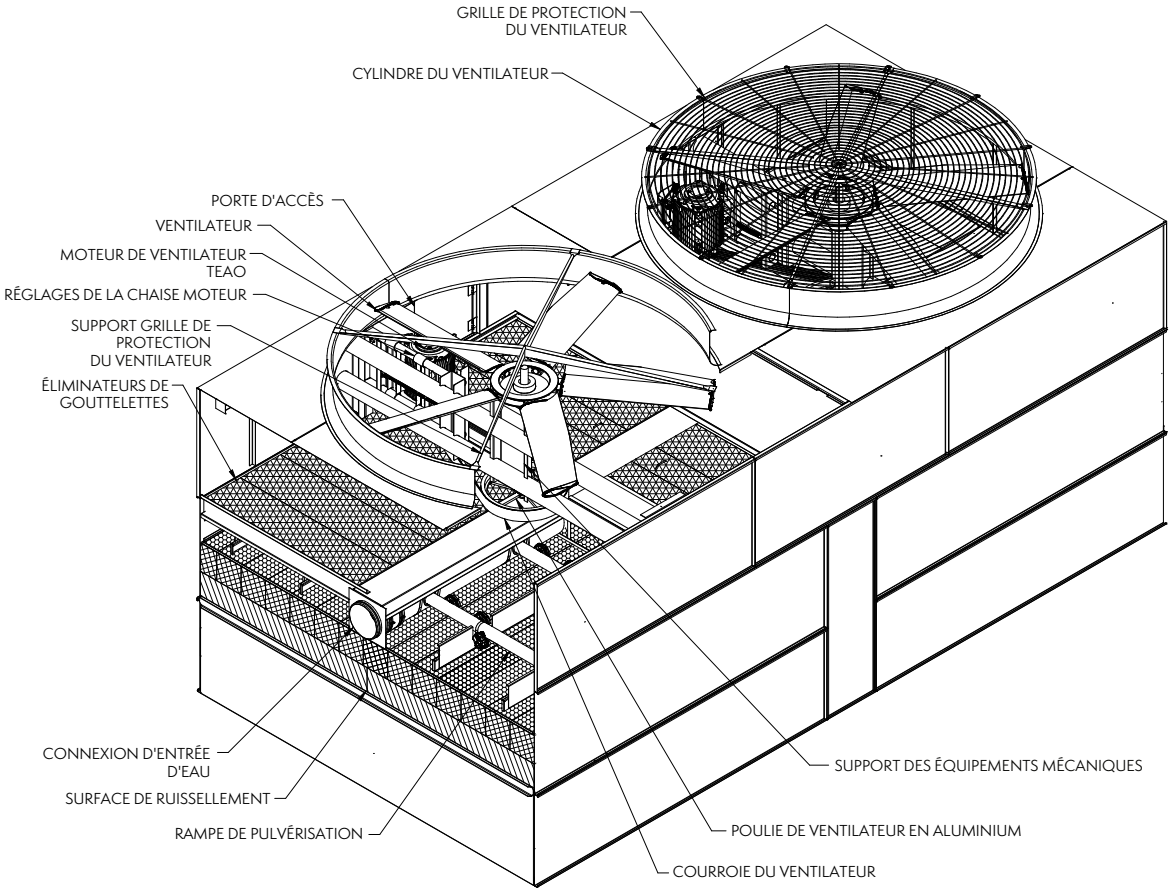


SECTION BAC ET PLENUM

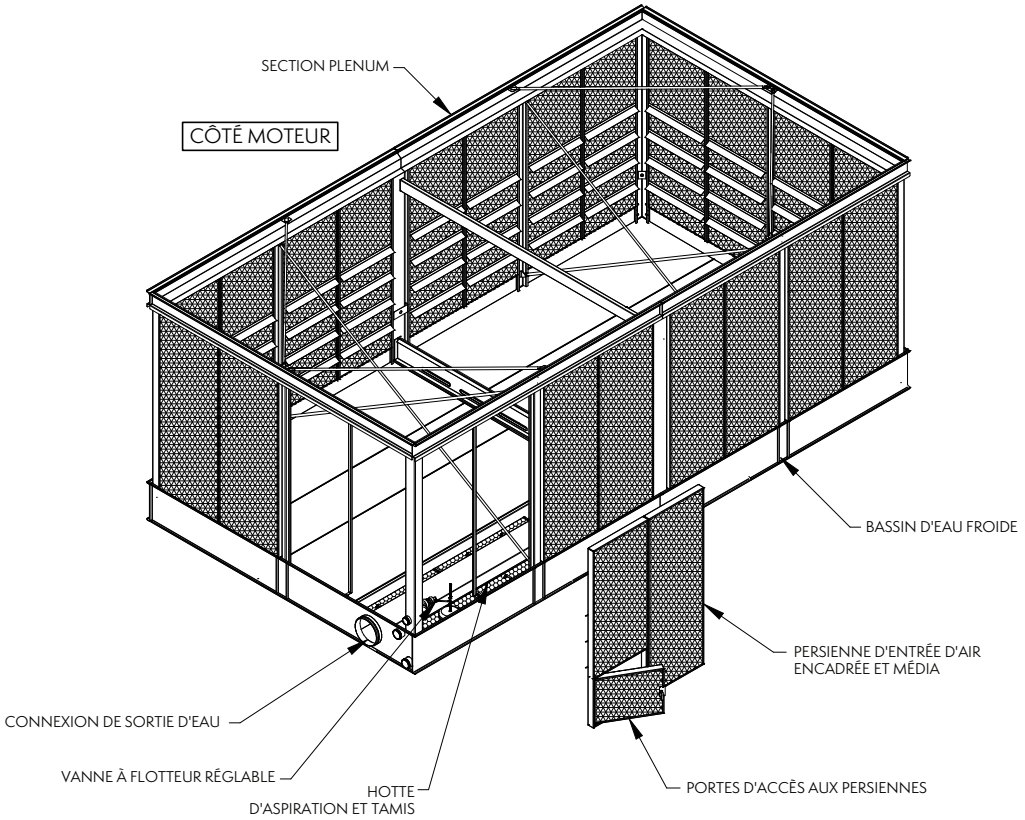


Tours AT 14’x26’ (par cellule) - Connexion d’extrémité

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

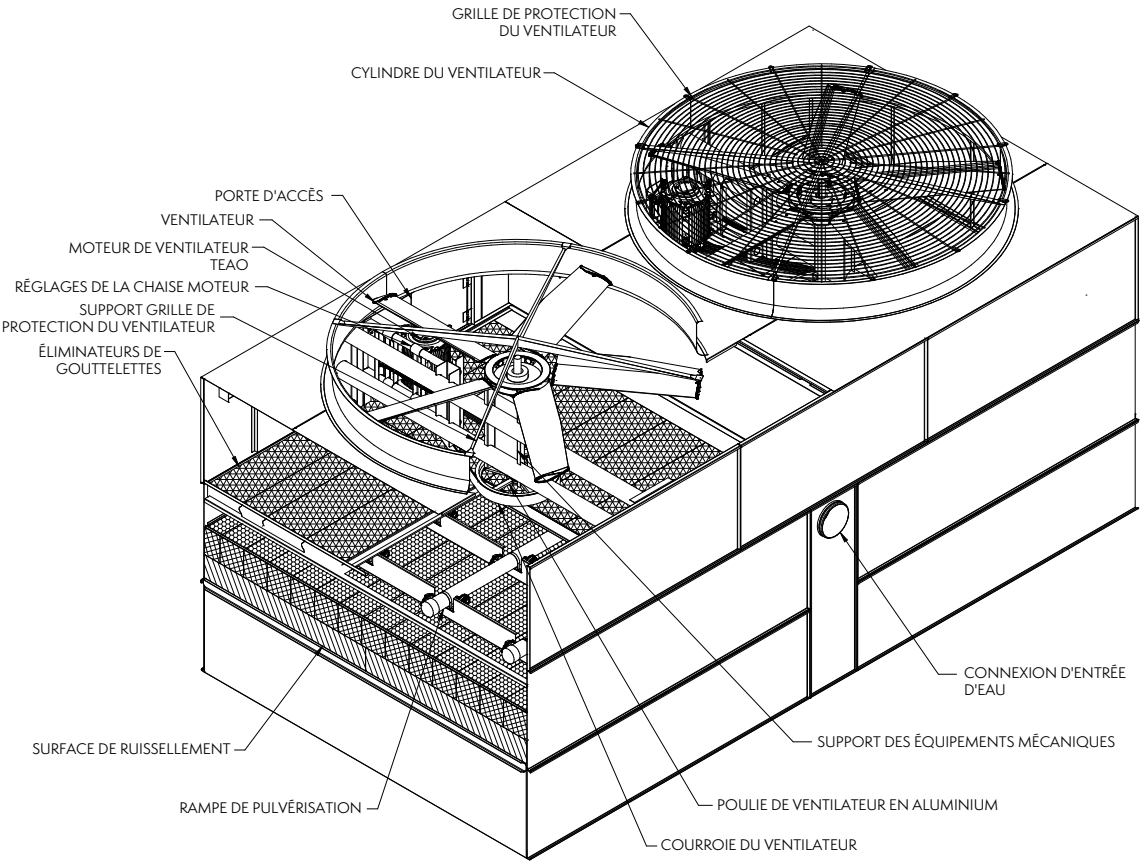


SECTION BAC ET PLENUM

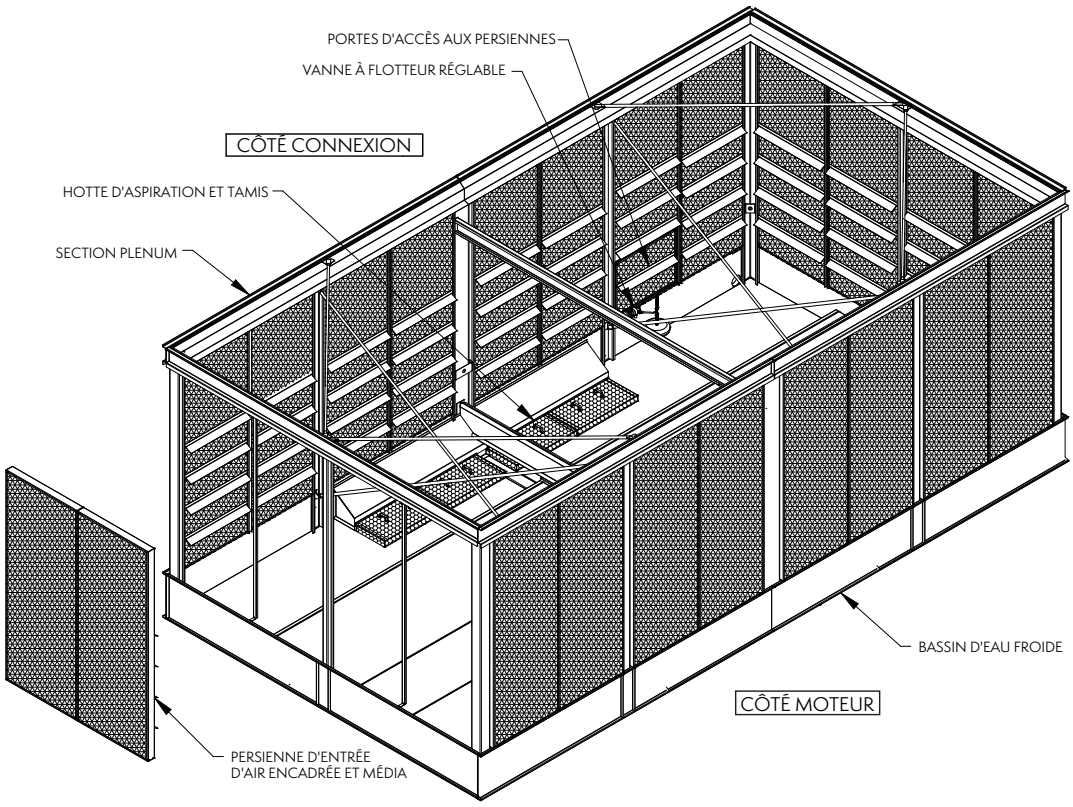


Tours AT 14’x26’ (par cellule) - Connexion latérale

SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

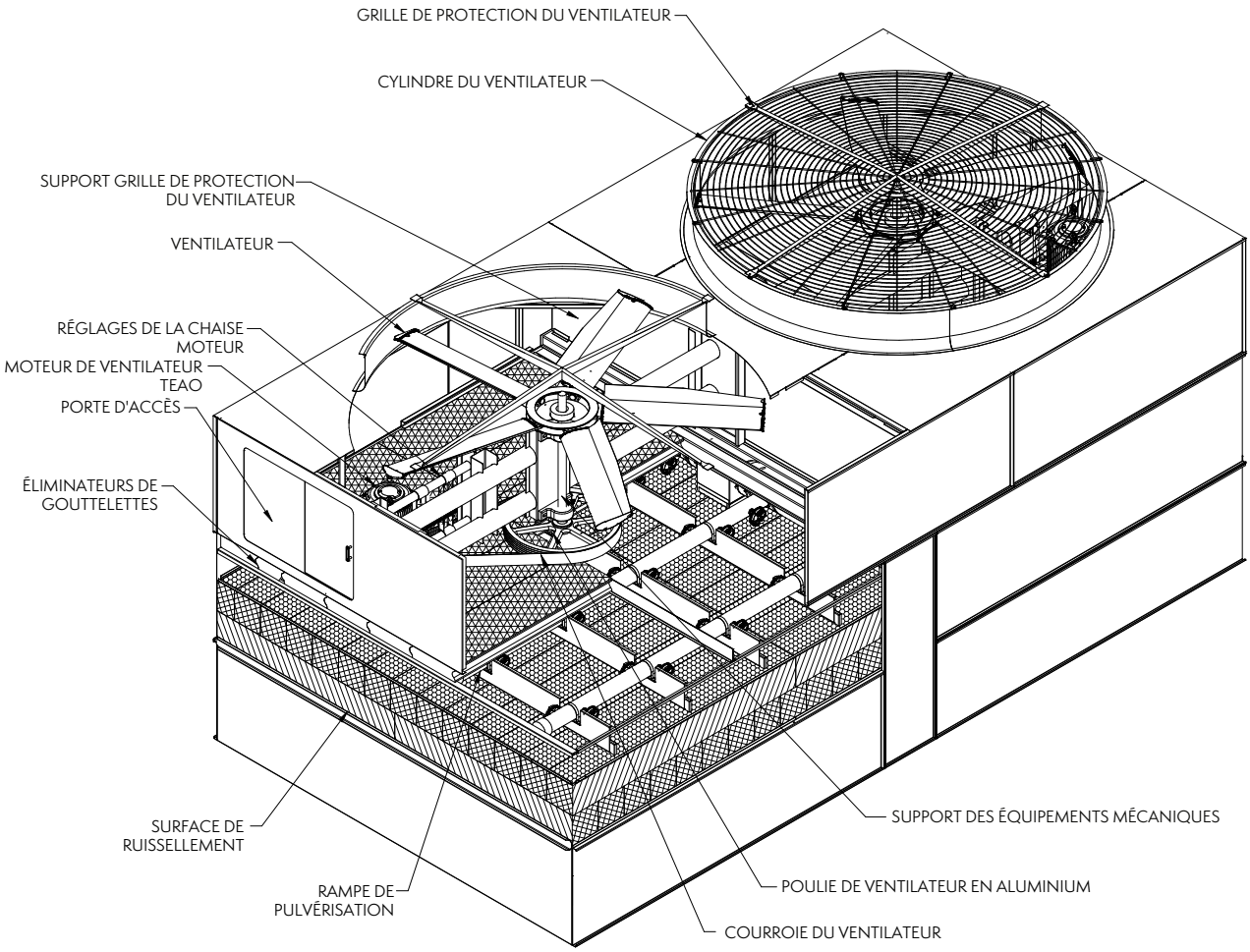


SECTION BAC ET PLENUM

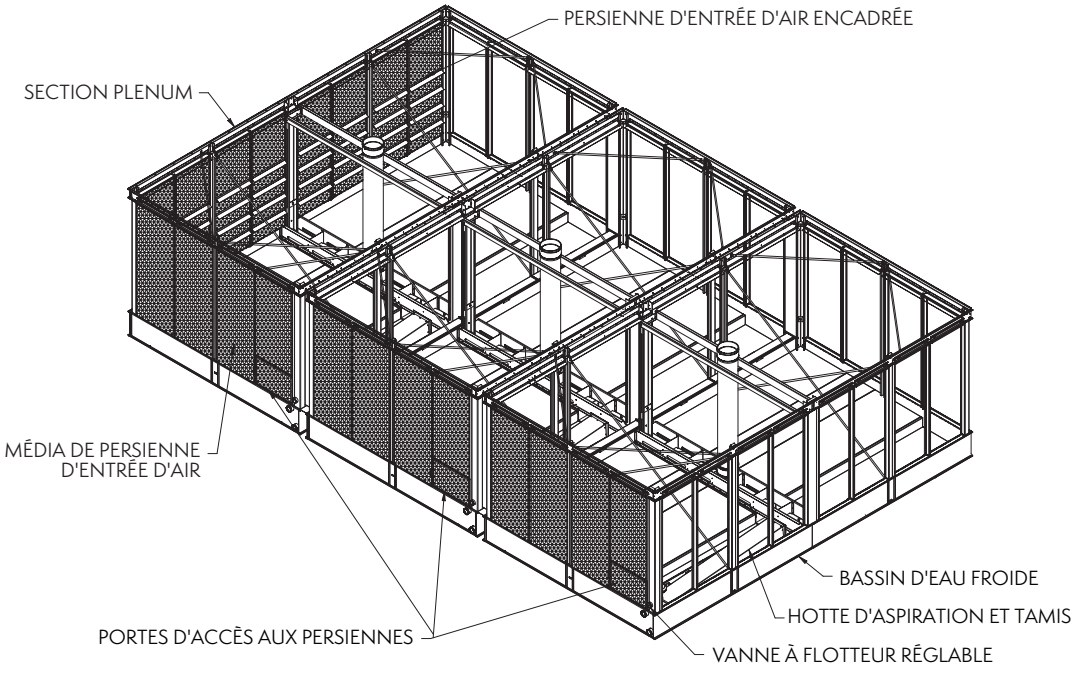


Tours AT 42’ x 26’ (trois cellules) - Raccord d’entrée par le bas, sortie par le bas

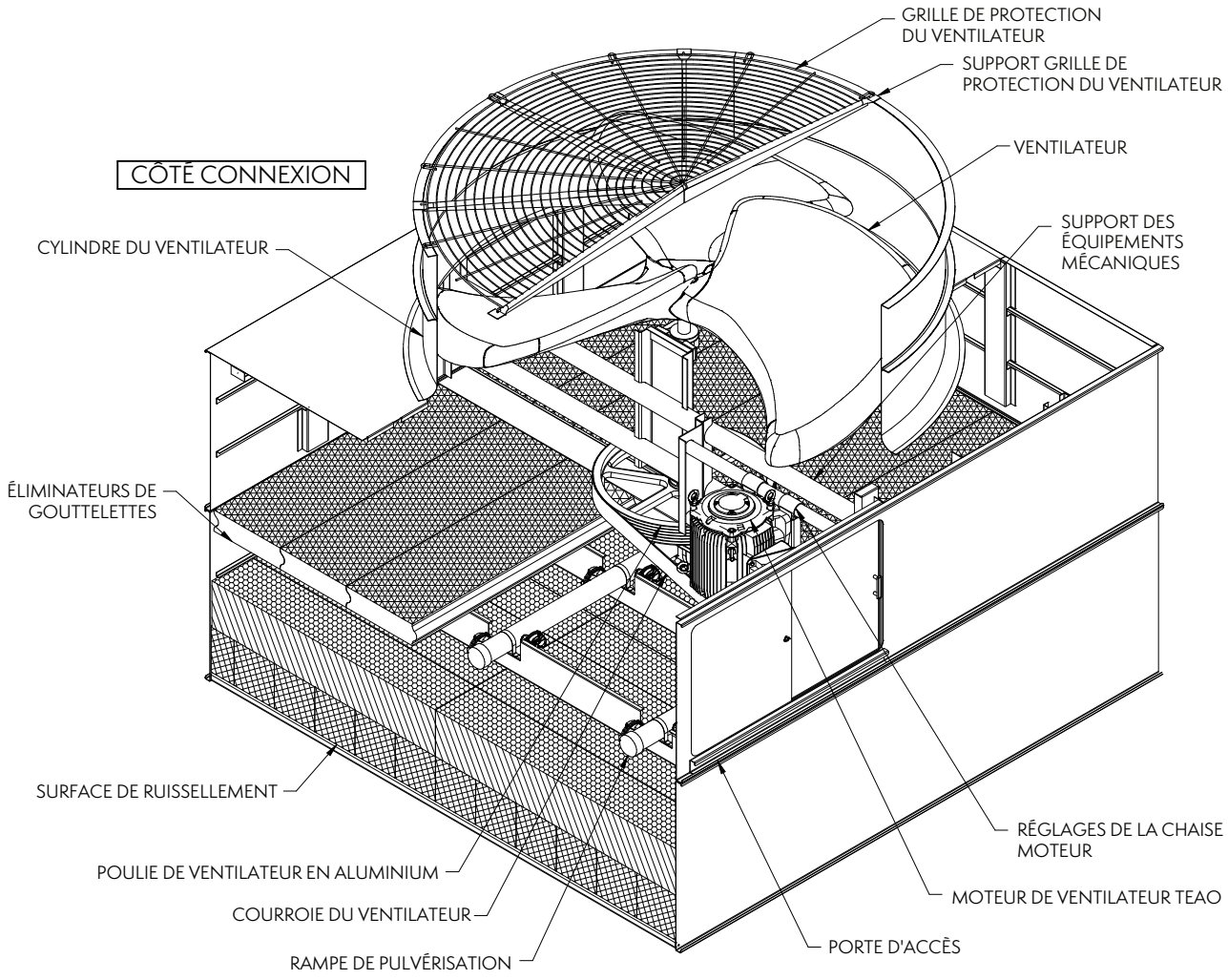
SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE



SECTION BAC ET PLENUM



SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE

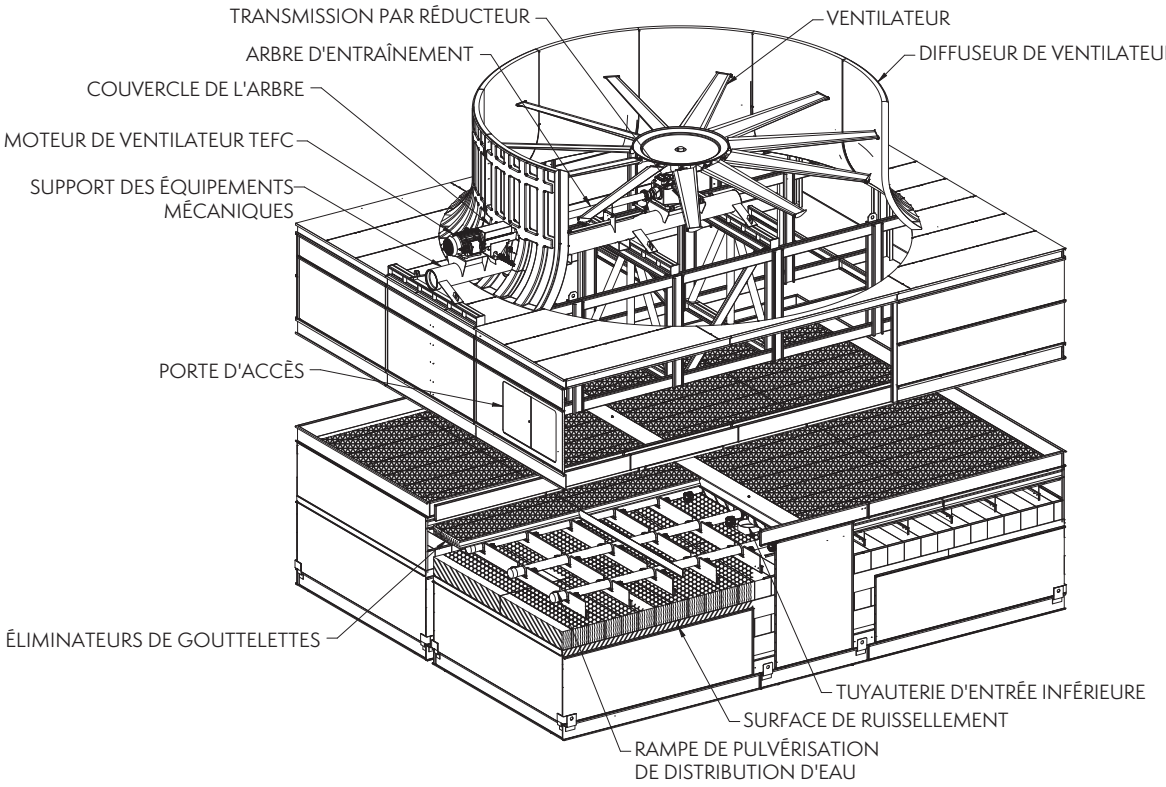


Unité de 12 pieds de large avec connexion latérale illustrée

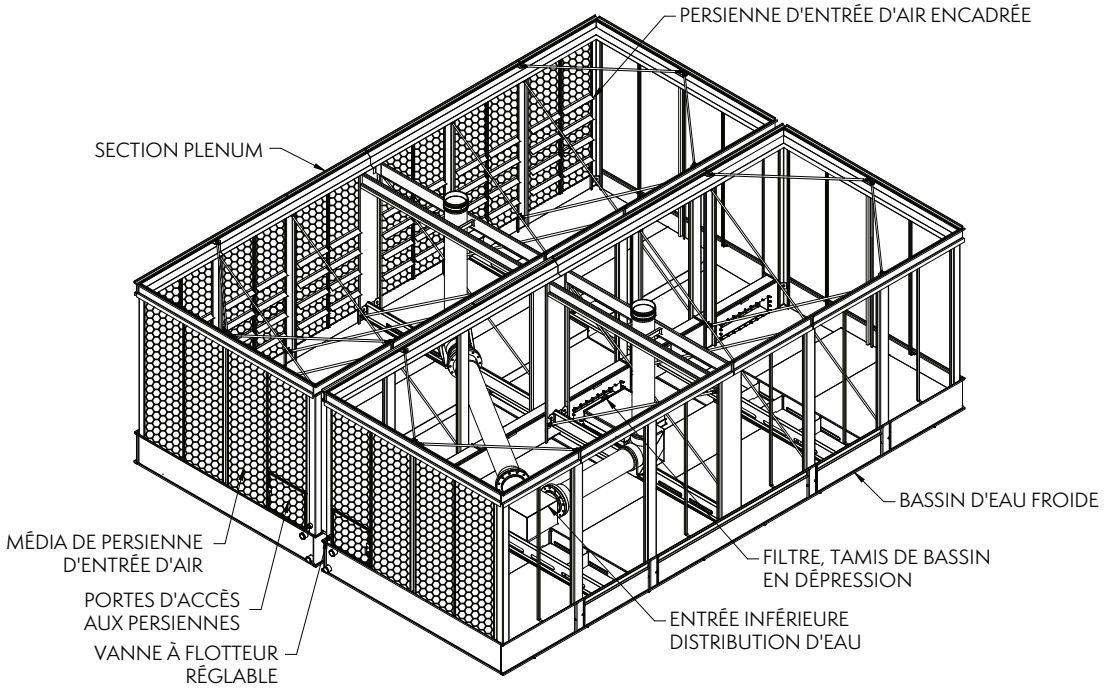
REMARQUE:

- *UT était la désignation du numéro de modèle fournie à une unité AT lorsque le ventilateur Super Low Sound était fourni sur les anciennes unités.*
- *Les ventilateurs Super Low Sound ont un profil plus haut que les ventilateurs standard et nécessitent donc des cylindres de ventilateur plus hauts - pour vérifier l'ajout de hauteur, veuillez vous référer au catalogue des tours de refroidissement AT.*

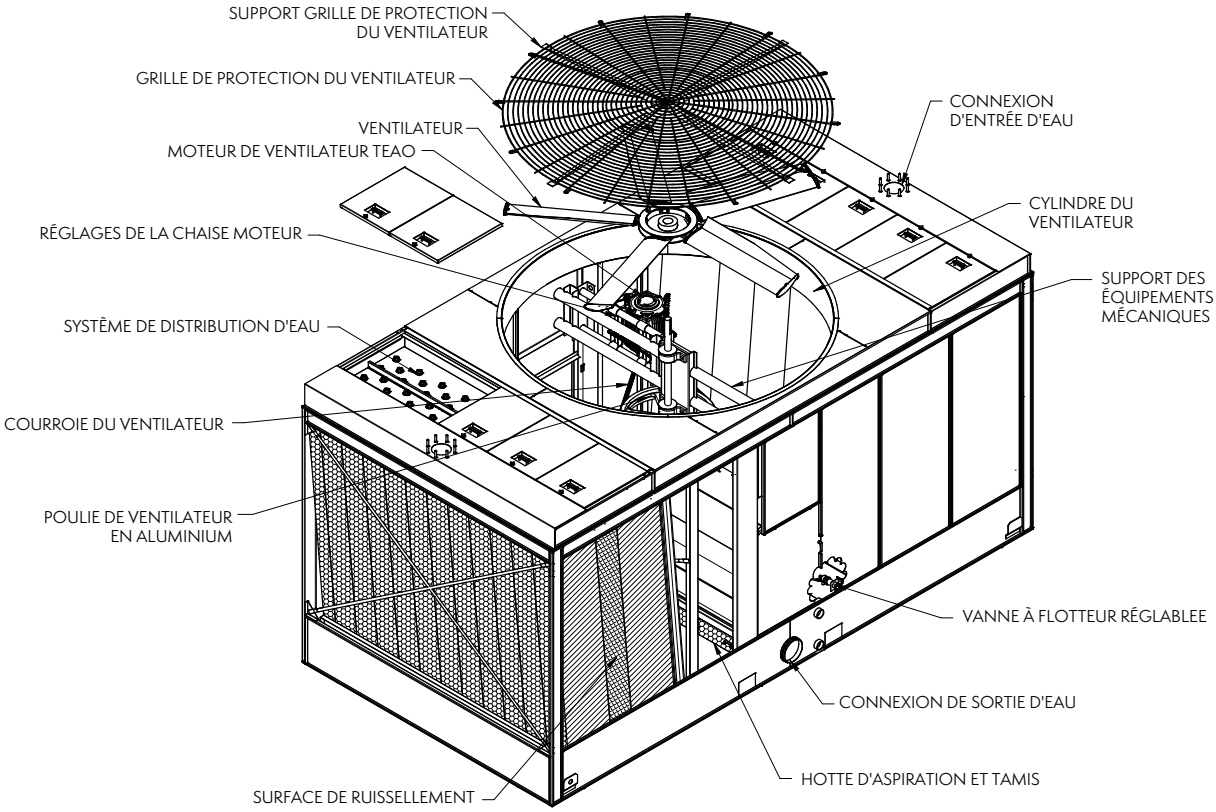
SECTION DE L'ENVELOPPE DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE (UNE CELLULE ILLUSTRÉE)



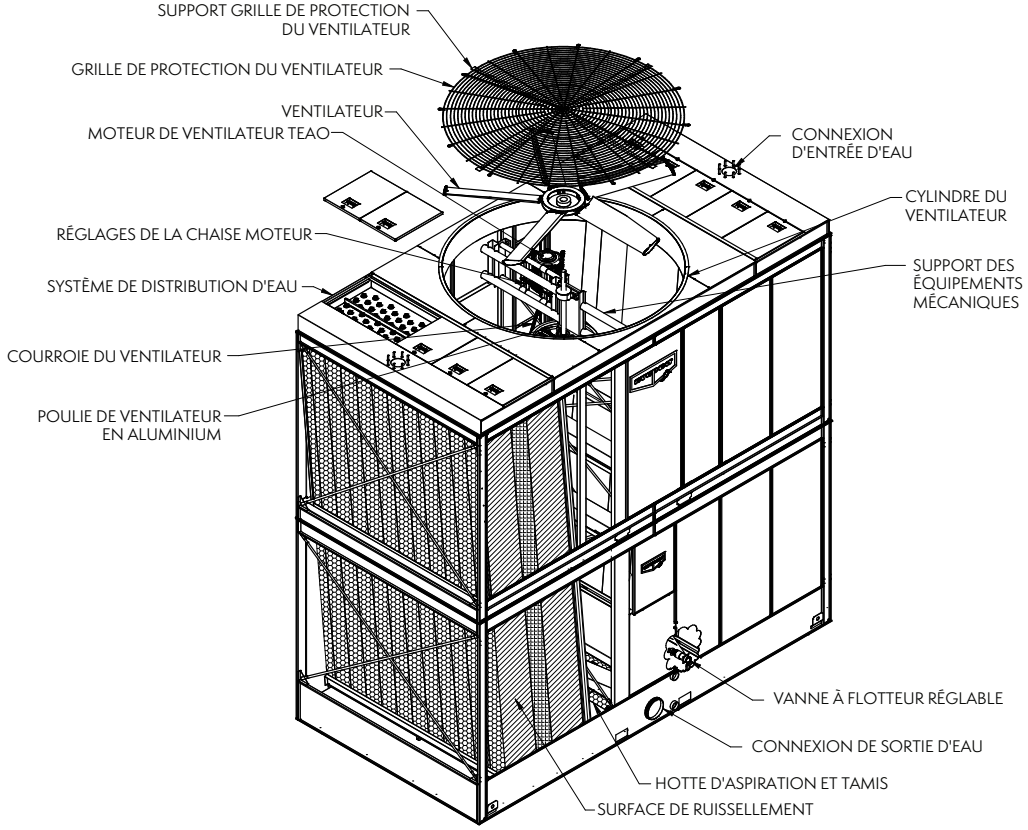
SECTION BAC ET PLENUM (UNE CELLULE MONTRÉE)

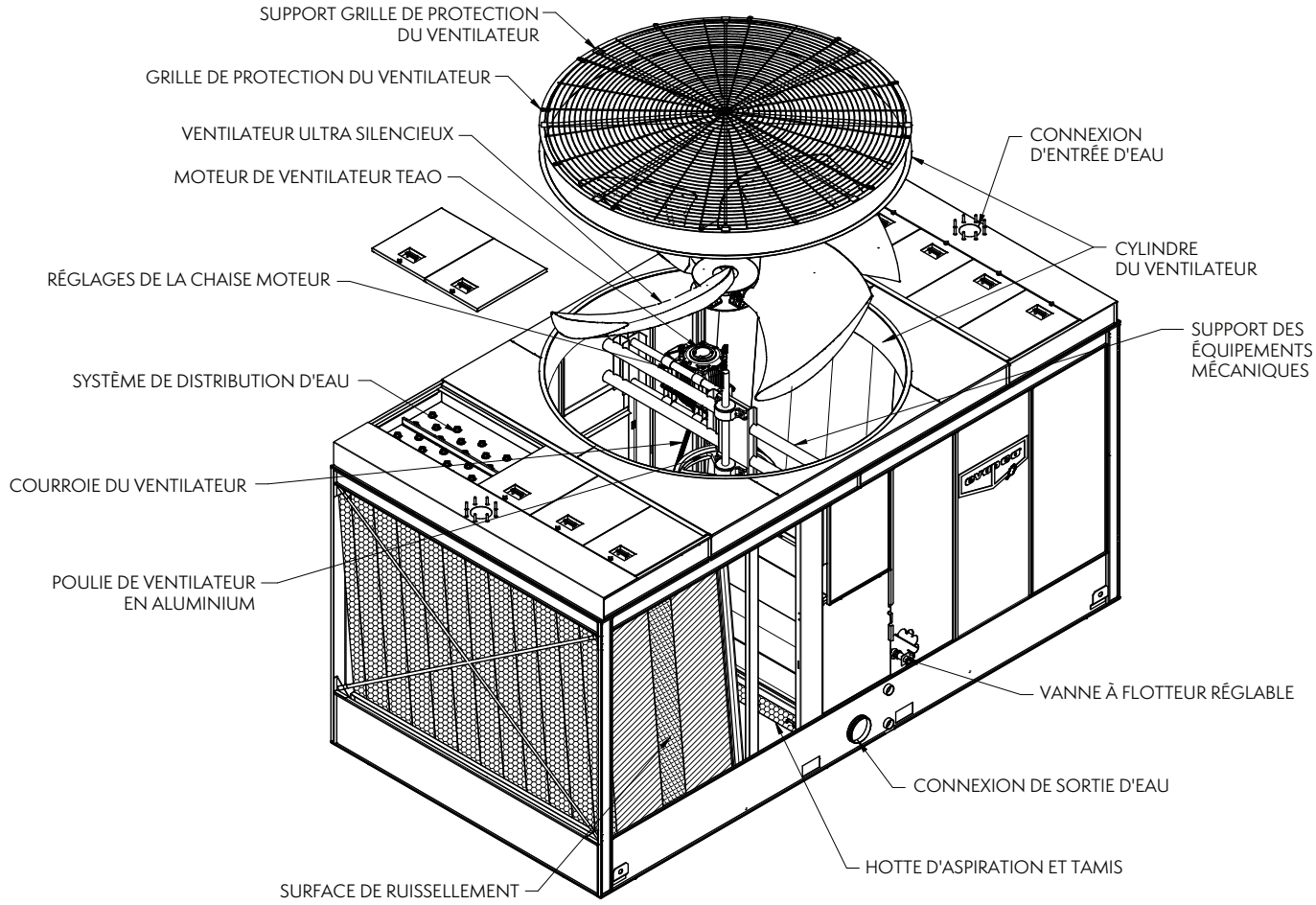


SINGLE STACK



DOUBLE STACK



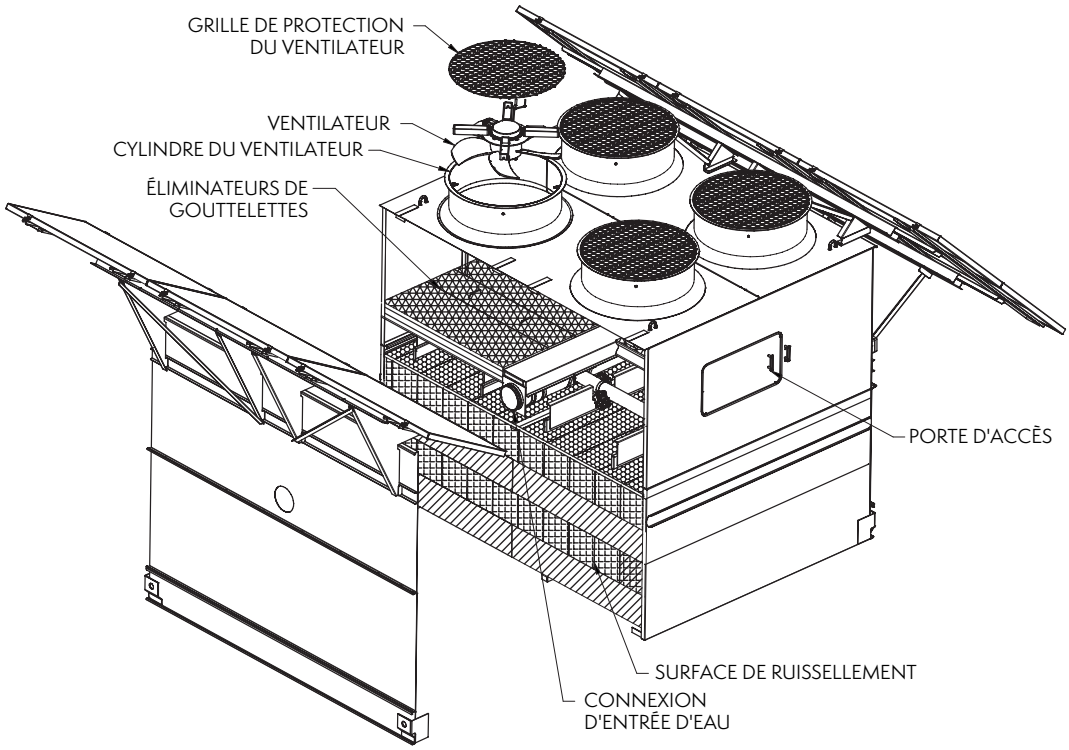


Unité AXS à pile unique de 12 pieds de large illustrée

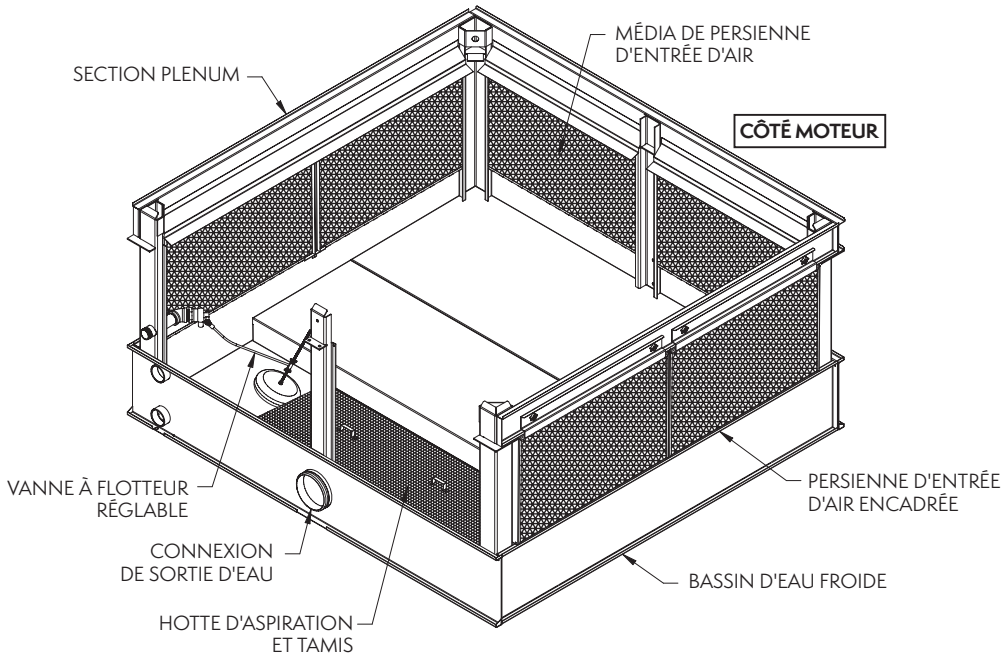
REMARQUE:

- *Les ventilateurs Super Low Sound ont un profil plus haut que les ventilateurs standard et nécessitent donc des cylindres de ventilateur plus hauts.*

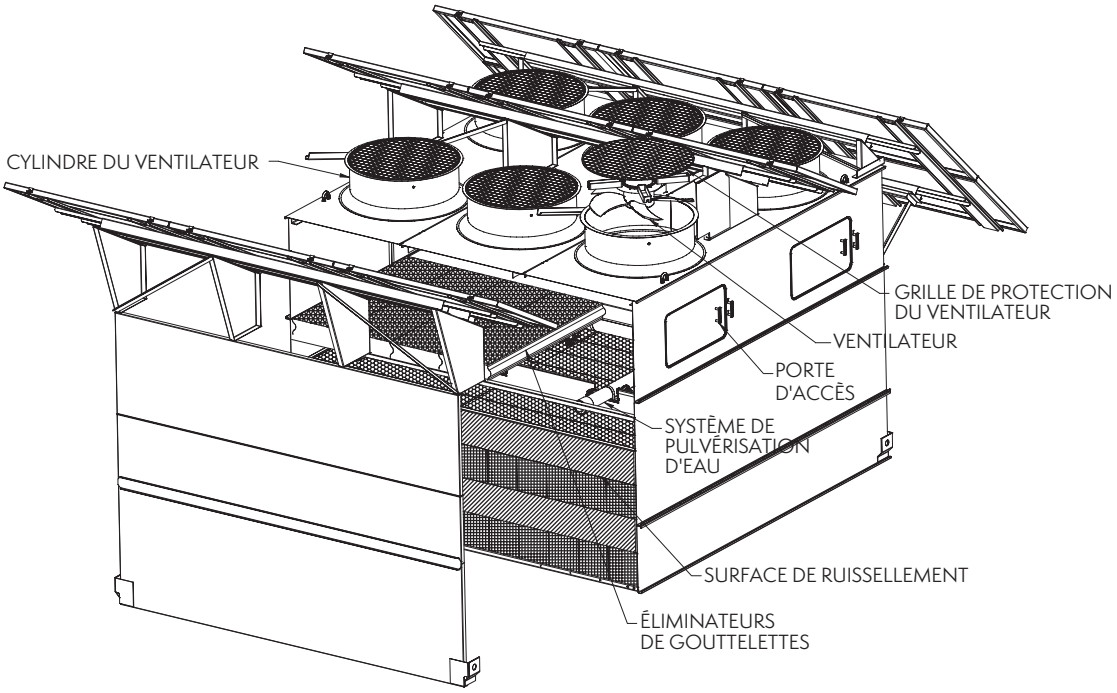
SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE



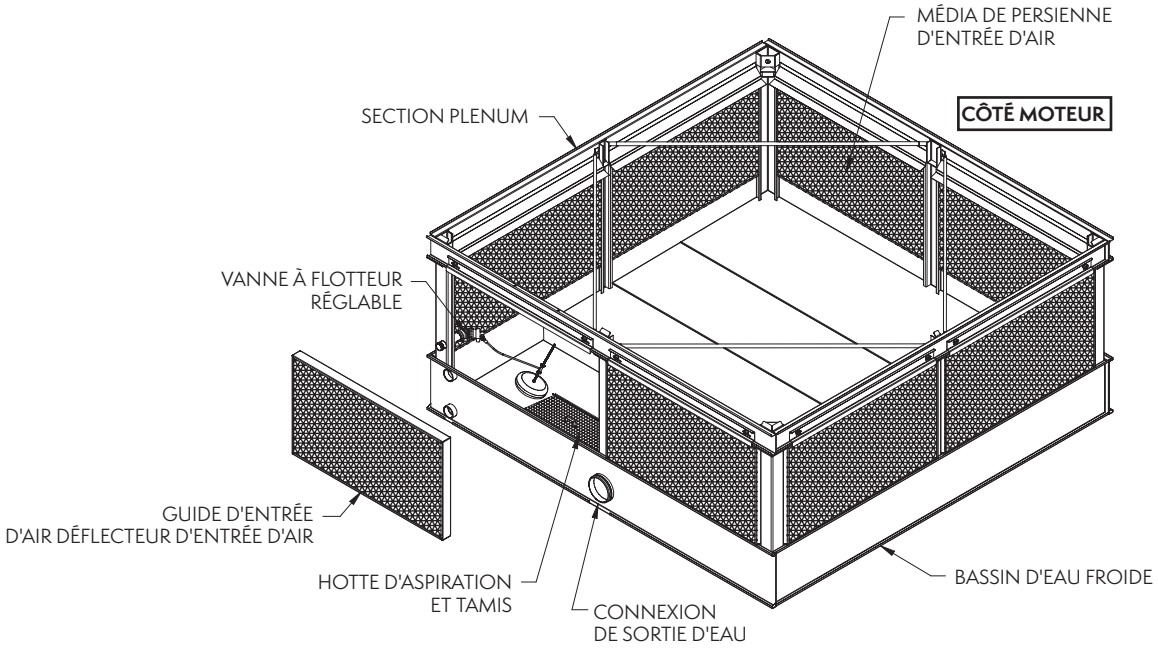
SECTION BAC ET PLENUM



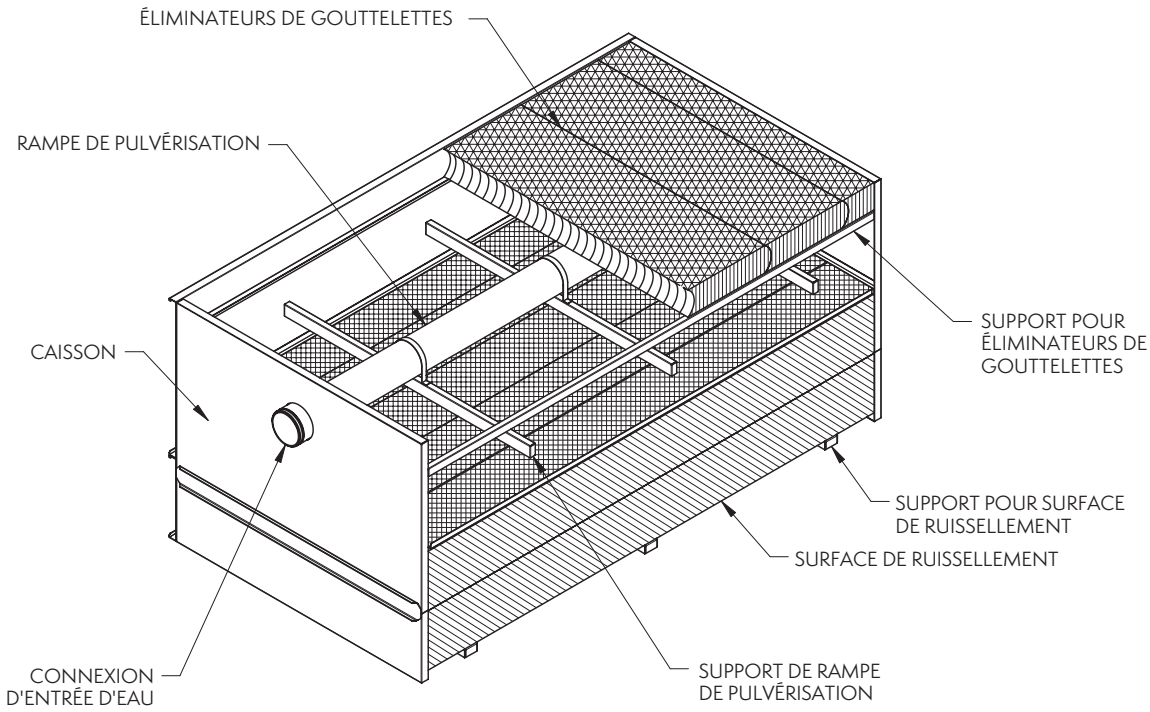
SECTION DU BOÎTIER DE VENTILATION ET DE REMPLISSAGE



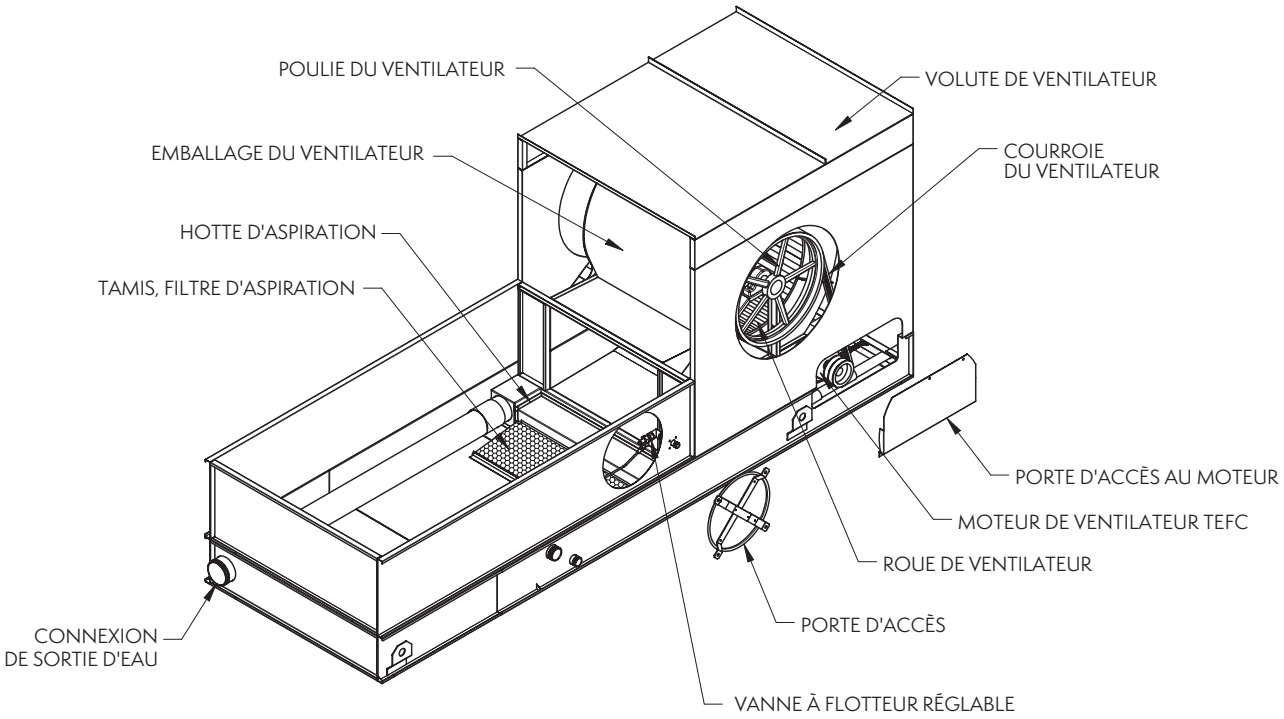
SECTION BAC ET PLENUM



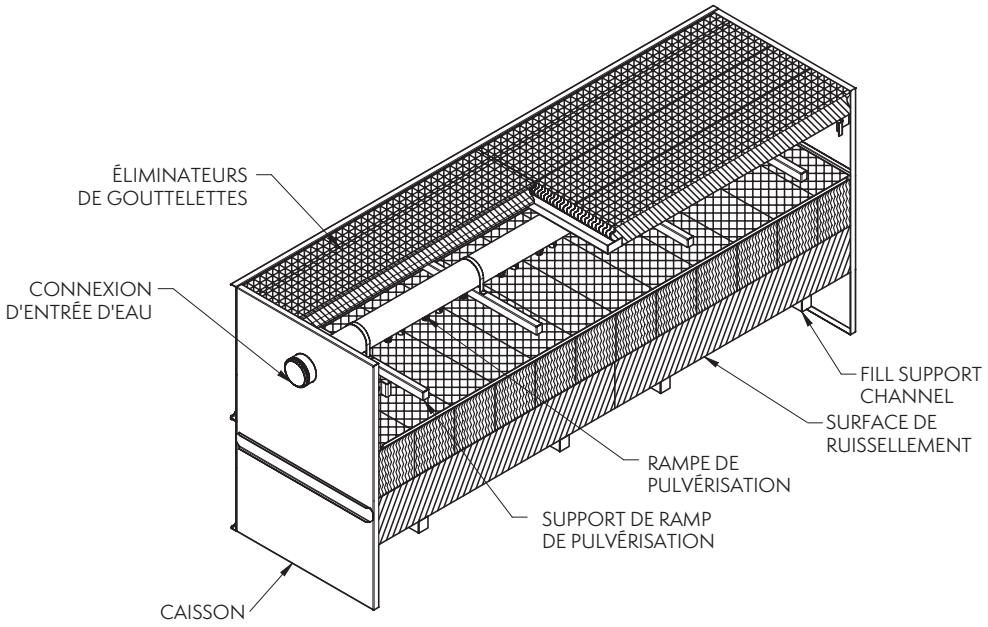
SECTION DU BOÎTIER DE REMPLISSAGE



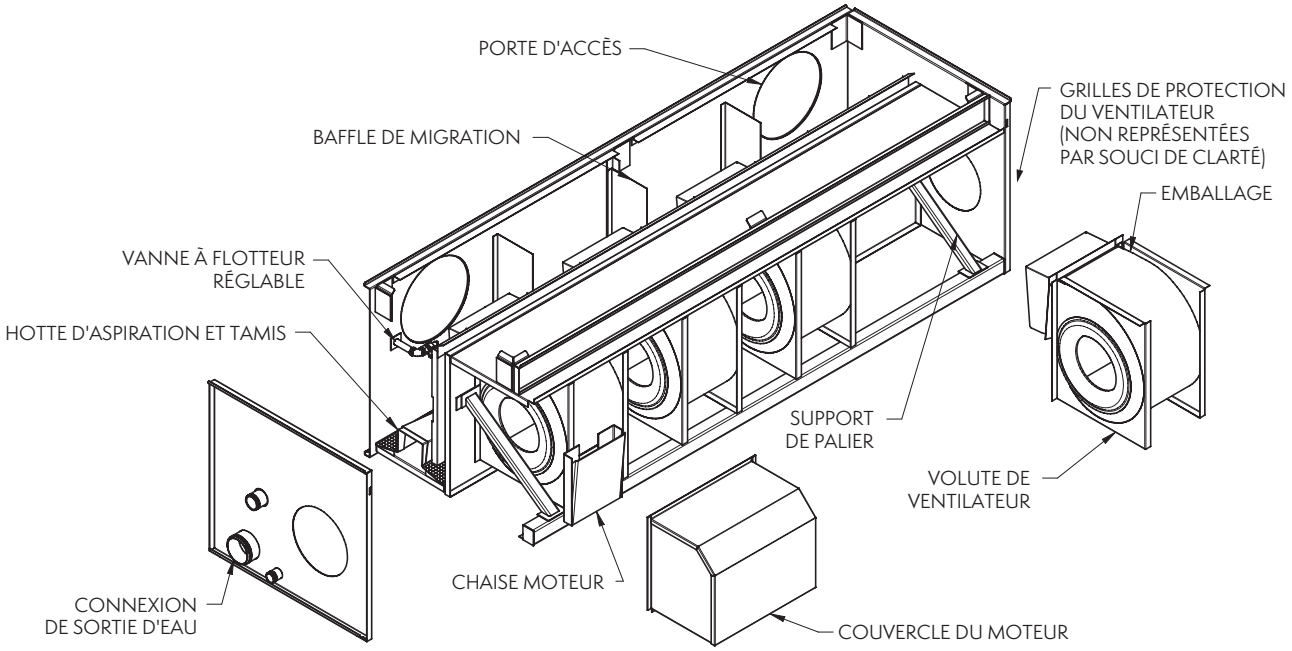
SECTION BAC



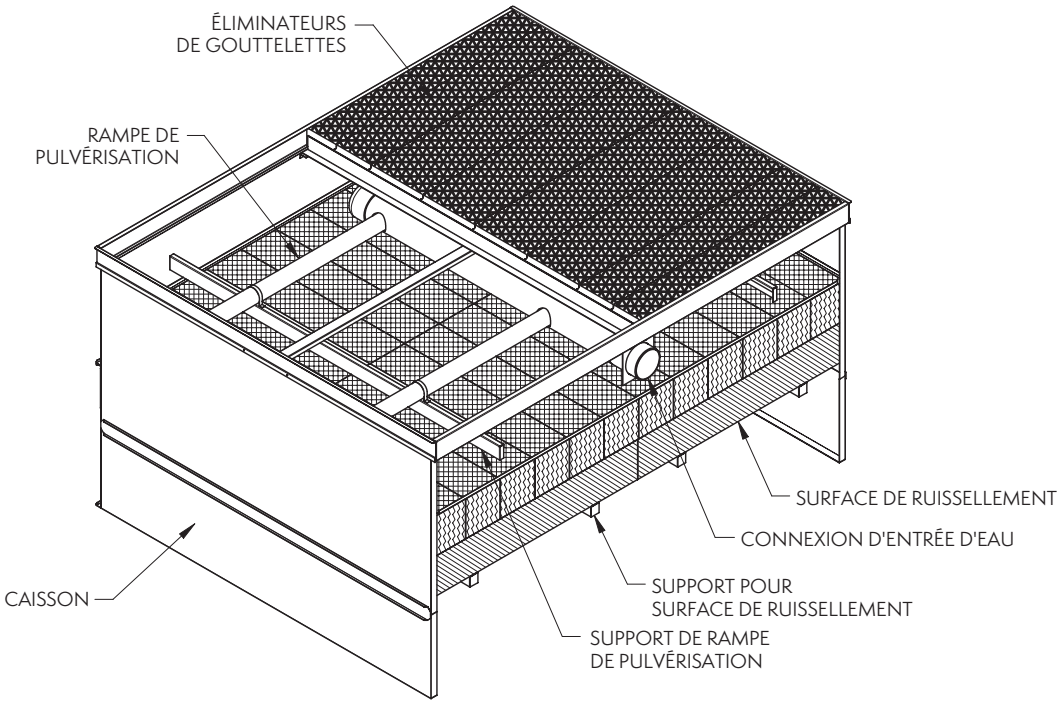
SECTION DU BOÎTIER DE REMPLISSAGE



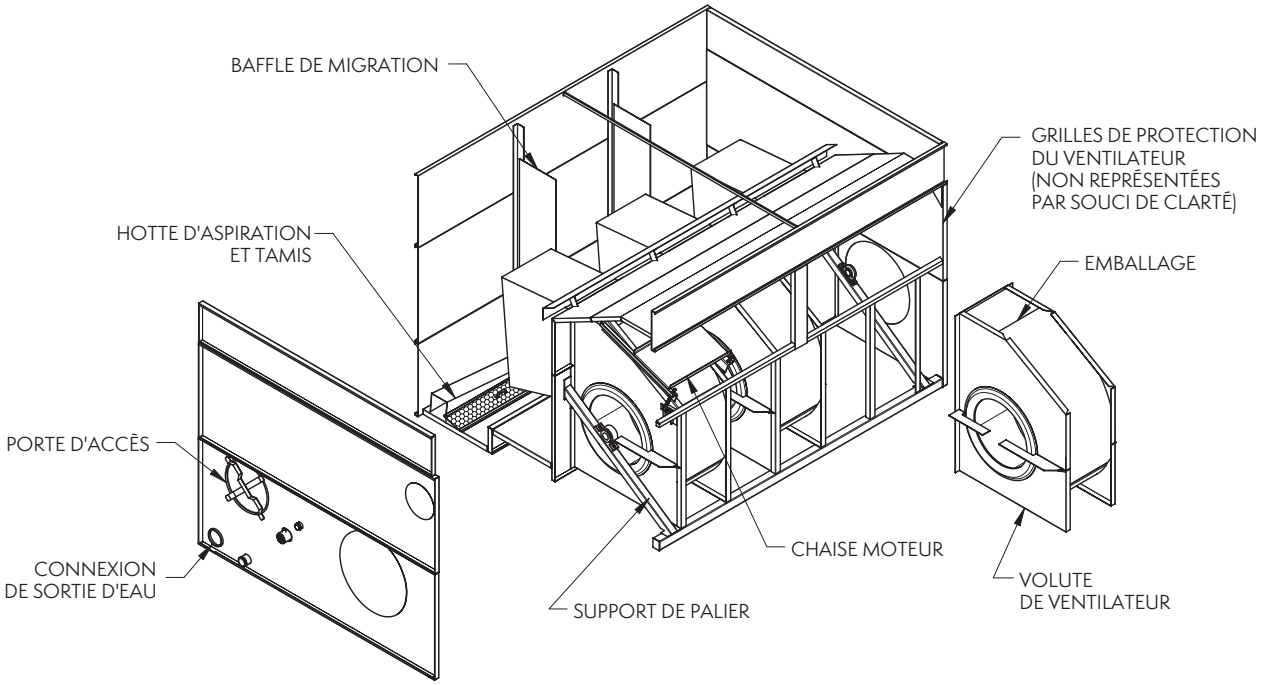
SECTION BAC



SECTION DU BOÎTIER DE REMPLISSAGE



SECTION BAC



LES PRODUITS EVAPCO SONT FABRIQUÉS DANS LE MONDE ENTIER



EVAPCO, Inc. — Siège général et Centre de recherche et développement

P.O. Box 1300 • Westminster, MD 21158 USA
410.756.2600 • marketing@evapco.com • **evapco.com**

EVAPCO Amerique du Nord

EVAPCO, Inc.
World Headquarters
Westminster, MD USA
410.756.2600
marketing@evapco.com

EVAPCO East
Taneytown, MD USA

EVAPCO East
Key Building
Taneytown, MD USA

EVAPCO Midwest
Greenup, IL USA
217.923.3431
evapcomw@evapcomw.com

Evapcold Manufacturing
Greenup, IL USA

EVAPCO Newton
Newton, IL USA
618.783.3433
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO West
Madera, CA USA
559.673.2207
contact@evapcowest.com

EVAPCO Alcoil, Inc.
York, PA USA
717.347.7500
info@evapco-alcoil.com

EVAPCO Iowa
Lake View, IA USA

EVAPCO Iowa
Sales & Engineering
Medford, MN USA
507.446.8005
evapcomn@evapcomn.com

EVAPCO LMP ULC
Laval, Quebec, Canada
450.629.9864
info@evapcolmp.ca

EVAPCO Select Technologies, Inc.
Belmont, MI USA
844.785.9506
emarketing@evapcoselect.com

Refrigeration Vessels & Systems Corporation
Bryan, TX USA
979.778.0095
rvs@rvscorp.com

Tower Components, Inc..
Ramseur, NC USA
336.824.2102
mail@towercomponentsinc.com

EvapTech, Inc.
Edwardsville, KS USA
913.322.5165
marketing@evaptech.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.
Bridgewater, NJ USA
908.379.2665
info@evapcodc.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.
Littleton, CO USA
908.895.3236
info@evapcodc.com

EVAPCO Power México S. de R.L. de C.V.
Mexico City, Mexico
(52) 55.8421.9260
info@evapcodc.com

EVAPCO Asie / Pacifique

EVAPCO Asia Pacific Headquarters
Baoshan Industrial Zone Shanghai, P.R. China
(86) 21.6687.7786
marketing@evapcochina.com

EVAPCO (Shanghai) Refrigeration Equipment Co., Ltd.
Baoshan Industrial Zone, Shanghai, P.R. China

EVAPCO (Beijing) Refrigeration Equipment Co., Ltd.
Huairou District, Beijing, P.R. China
(86) 10.6166.7238
marketing@evapcochina.com

EVAPCO Air Cooling Systems (Jiaxing) Company, Ltd.
Jiaxing, Zhejiang,P.R. China
(86) 573.8311.9379
info@evapcochina.com

EVAPCO Australia (Pty.) Ltd.
Riverstone, NSW, Australia
(61) 02.9627.3322
sales@evapco.com.au

EvapTech (Shanghai) Cooling Tower Co., Ltd
Baoshan District, Shanghai, P.R. China.
Tel: (86) 21.6478.0265

EvapTech Asia Pacific Sdn. Bhd.
Puchong, Selangor, Malaysia
(60) 3.8070.7255
marketing-ap@evaptech.com

EVAPCO Europe | Moyen-Orient | Afrique

EVAPCO Europe
EMENA Headquarters
Tongeren-Borgloon, Belgium
(32) 12.39.50.29
info@evapco.be

EVAPCO Europe BV
Tongeren-Borgloon, Belgium

EVAPCO Europe, S.r.l.
Milan, Italy
(39) 02.939.9041
evapcoeurope@evapco.it

EVAPCO Europe, S.r.l.
Sondrio, Italy

EVAPCO Europe A/S
Aabybro, Denmark
(45) 9824.4999
info@evapco.dk

EVAPCO Europe GmbH
Meerbusch, Germany
(49) 2159.69560
info@evapco.de

EVAPCO Middle East FZCO
Dubai, United Arab Emirates
(971) 56.991.6584
info@evapco.ae

Evap Egypt Engineering Industries Co.
A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Nasr City, Cairo, Egypt
(20) 10.054.32.198
evapco@tiba-group.com

EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.
A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Isando, South Africa
(27) 11.392.6630
evapco@evapco.co.za

EVAPCO Amérique du Sud

EVAPCO Brasil
Equipamentos Industriais Ltda.
Indaiatuba, São Paulo, Brazil
(55) 11.5681.2000
vendas@evapco.com.br

FanTR Technology Resources
Itu, São Paulo, Brazil
(55) 11.4025.1670
fantr@fantr.com

© 2024 EVAPCO Europe
Bulletin O&M TWR-F Metric 0826

Committed to making life easier, more reliable and more sustainable for people everywhere