

Nouveau!



Bulletin 311-F Metric

GUIDE D'IMPLANTATION DE L'EQUIPEMENT

Pour les Tours Ouvertes, les Condenseurs Evaporatifs, les Tours Fermées



• Réduction des espaces de maintenance avec les tours à contre courant à induction EVAPCO •

Table des Matières

SECTION PAGE

Introduction.....2

Implantation des unités à contre courant et tirage induit

Appareils individuels.....3

Installations Simples et Multiples4-5

Grandes Installations.....6

Enceintes Spéciales6-7

Extension d'installations existantes.....7

Unités à courant croisé

Appareils individuels.....8-9

Installations multiples et Grandes

Installations.....9-10

Enceintes Spéciales10-11

Extension d'installations existantes.....11

Implantation des unités centrifuges

Appareils individuels.....12-14

Installations multiples et Grandes

Installations.....14-15

Enceintes spéciales.....16

Installations intérieures.....17-18

Extension d'installations existantes.....18

Autres critères d'implantation

(Unités à tirage induit et centrifuges)

Espace nécessaire à la maintenance.....19

Espace nécessaire pour tuyauteries19

Introduction

Dans l'étude d'une installation, l'emplacement correct d'une tour de refroidissement, est une considération importante. Les équipements de refroidissement évaporatif, demandent des débits d'air considérables, et un espace adapté autour des unités pour être performants.

Ce manuel technique a été préparé par les ingénieurs d'EVAPCO, dans le but d'énoncer les recommandations essentielles nécessaires, pour les installations d'équipement EVAPCO à tirage induit et centrifuges. Bien qu'il soit d'abord question d'implantation de tours de refroidissement, les principes énoncés concernent aussi bien les condenseurs évaporatifs et les refroidisseurs à circuit fermé.

Recyclage de l'air

Le recyclage de l'air, se produit quand une partie de l'air chaud et humide de refolement de la tour revient dans l'aspiration d'air frais de l'unité.

L'air de refolement de la tour de refroidissement, est saturé, et sa température peut être de 5.5°C à 8.5°C plus élevée que la température humide de l'air ambiant. Par conséquent, tout recyclage augmente la température humide de l'air d'aspiration. La capacité de l'unité diminue quand la température du bulbe humide augmente. Par exemple, si la température de bulbe humide augmente de 25.6°C à 26.7°C, la capacité de l'unité va diminuer de 16%, ce qui correspond à une augmentation de 0.8°C de la température de sortie d'eau de la tour. Avec cet exemple, on peut voir qu'une petite augmentation de la température du bulbe humide a un effet très important sur la performance de l'unité. Dans des cas extrêmes, quand la température du bulbe humide augmente de 2.8°C à 3.3°C, la capacité de l'unité est réduite de plus de 50%.

Conception de l'implantation de l'équipement

La bonne implantation de l'équipement est essentielle, pour être sûr que la tour de refroidissement fonctionne avec toute la puissance prévue. L'objectif, est de choisir la meilleure situation et implantation, qui permette d'alimenter en air frais l'unité sans aucune obstruction et sans risque de recyclage. La première étape, est de penser à tous les facteurs qui peuvent affecter l'installation de la tour de refroidissement. Pendant la conception du projet, une attention spéciale doit être portée sur les restrictions d'espaces, les constructions environnantes, les unités existantes, la proximité des voisins, les vents dominants, la tuyauterie, et une future extension du site. Une fois ces informations connues, les indications contenues dans ce manuel, peuvent être utilisées pour déterminer le meilleur emplacement pour installer l'équipement.

Les critères d'implantation présentés dans ce manuel, sont basés sur de nombreuses années d'expériences des installations de refroidissement évaporatif. L'observation de ce guide, permettra de faire la meilleure implantation possible de l'équipement, avec le meilleur débit d'air possible pour l'unité, en évitant le recyclage de l'air et aussi de permettre une accessibilité adéquate pour l'entretien.

Minimiser la Legionella

Le meilleur emplacement pour une tour de refroidissement, est sur un toit pour elle toute seule. Cependant, quand ce n'est pas possible, ces quelques recommandations doivent être observées, pour obtenir une installation satisfaisante. Le premier point à considérer, est la position de l'unité par rapport à son environnement. Le haut de la tour de refroidissement, doit être au même niveau ou plus élevé que les murs adjacents, construction ou autres édifices. Quand le haut de l'unité est plus bas que les structures environnantes (Figure 1), le recyclage de l'air peut devenir un problème majeur.

Si l'unité est exposée au vent, comme dans la Figure 1, le refolement de l'air sera forcé contre le bâtiment, puis dans toutes les directions, y compris vers le bas, vers les grilles de reprise de l'unité.

Implantation des unités hélicoïdes à contre courant

Appareil individuel

Le meilleur emplacement pour une tour de refroidissement, est sur un toit pour elle toute seule. Cependant, quand ce n'est pas possible, ces quelques recommandations doivent être observées, pour obtenir une installation satisfaisante.

Le premier point à considérer, est la position de l'unité par rapport à son environnement. Le haut de la tour de refroidissement, doit être au même niveau ou plus élevé que les murs adjacents, construction ou autres édifices. Quand le haut de l'unité est plus bas que les structures environnantes (Figure 1), le recyclage de l'air peut devenir un problème majeur. Si l'unité est exposée au vent, comme dans la Figure 1, le refoulement de l'air sera forcé contre le bâtiment, puis dans toutes les directions, y compris vers le bas, vers les grilles de reprise de l'unité.

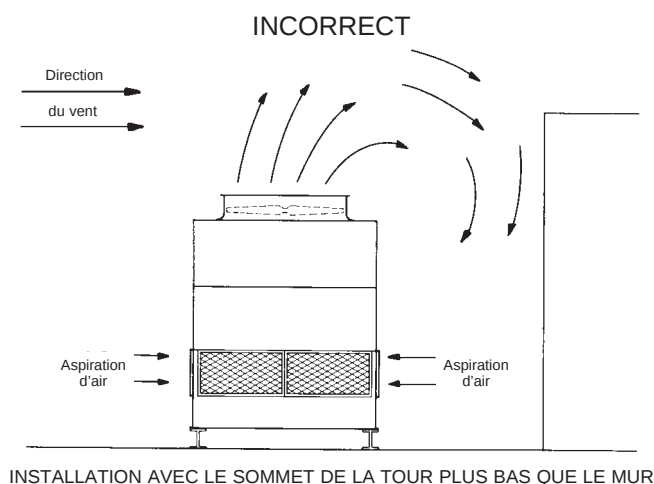


Figure 1

Quand le vent vient de la direction opposée, la zone de pression négative qu'il crée en passant au dessus du bâtiment, force l'air de refoulement vers les grilles d'aspiration d'air de l'unité, comme le montre la Figure 2. Même s'il ne se produit aucune de ces conditions, la présence de constructions plus hautes peut ralentir la dissipation de l'air chaud et humide de refoulement.

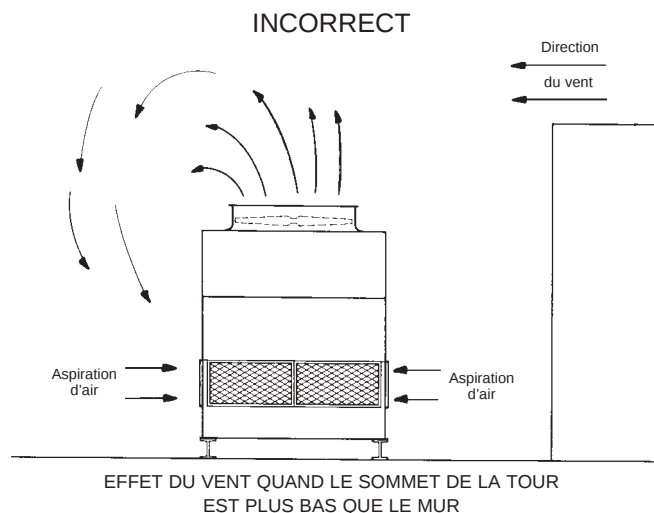


Figure 2



Réductions des espaces de maintenance

Les conditions vues aux Figures 1 et 2 peuvent être corrigées en surélevant l'unité avec des fers, de façon que son sommet soit plus haut que le mur adjacent, comme le montre la Figure 3. Une cheminée de refoulement sur le ventilateur, peut aussi être prévue pour relever le niveau du refoulement du ventilateur au dessus du mur adjacent comme le montre la Figure 4.

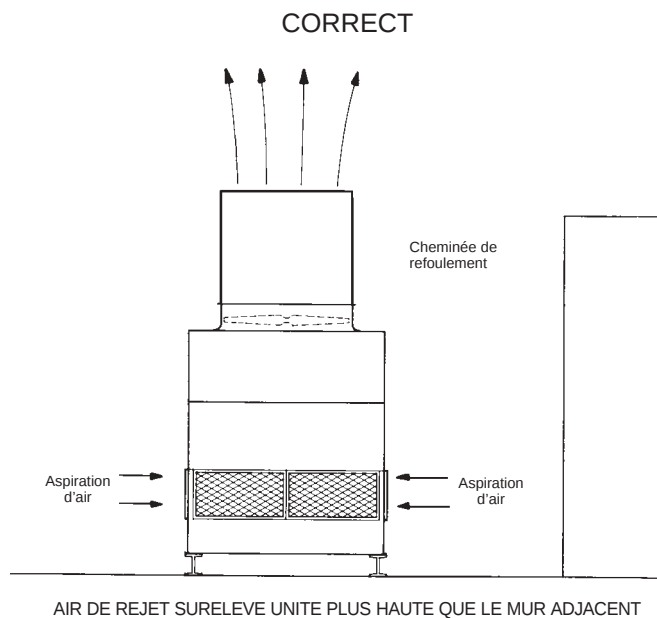
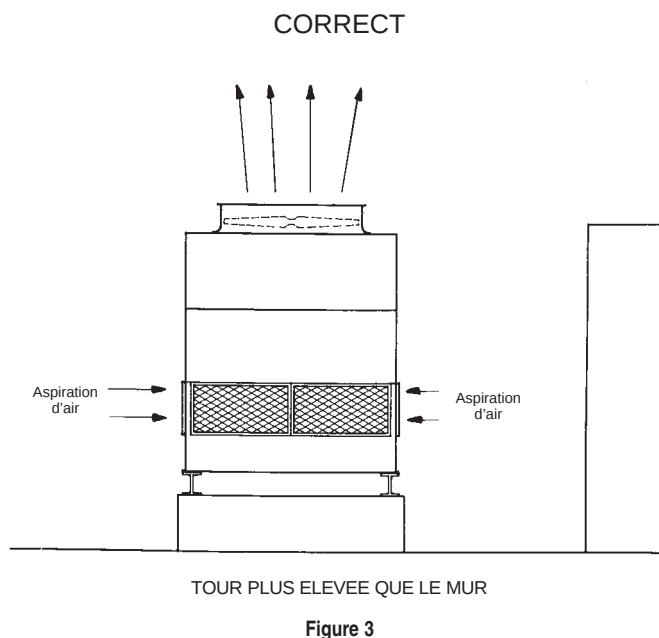


Figure 4

Installations Simple et Multiples

Les unités EVAPCO à tirage induit et à contre courant, ont leurs prises d'air d'aspiration sur les quatre côtés de l'unité. Quand l'unité est installée près d'un mur, ou d'une autre structure, ceci empêche l'air d'entrer dans l'unité, il faut considérer qu'il doit y avoir un certain espace entre la prise d'air de l'unité, et le mur ou la structure de proximité. Dans ce type de schéma, l'air doit venir à travers l'espace situé entre l'unité et le mur ou la structure, par le haut. Donc, il est important de prévoir un espace adéquat devant chaque prise d'air de l'unité, afin de lui assurer un bon débit, et éviter le recyclage.

Quand il y a plus d'une unité EVAPCO, à tirage induit à contre courant, d'installée sur le même site, la possibilité de recyclage d'air devient plus importante. Pour ces installations de deux ou plus d'unités, les unités peuvent être installées de plusieurs façons, en fonction du site, et de l'espace disponible.

EVAPCO a développé des distances recommandées, pour divers cas d'installations de tours à induction et à contre courant. Ces distances ont été développées, pour assurer aux unités le débit d'air nécessaire, sans avoir de risque de recyclage. L'espace doit être prévu pour la tuyauterie de raccordement, la dépose des trappes d'accès, et pour l'entretien des unités.

L'amélioration de la production, confirmée par les tests en usine, et les années d'expérience, ont permis à EVAPCO de développer les nouvelles distances minimales requises entre les unités, et les murs environnants, et aussi entre les unités entre elles. **SVP, noter que la dimension de l'espace nécessaire pour les unités EVAPCO à tirage induit et à contre courant, a considérablement diminué pour permettre une installation plus réduite[†].** De plus, les distances diminuent dans les tables suivantes, en fonction du nombre des murs environnants, et du nombre d'unités. Donc, les données présentées dans les tables 1 et 2, permettent de voir les dimensions minimum D1 à D8 nécessaires pour une grande variété d'installations.

CAS N°1 - Un seul mur / Une seule Unité

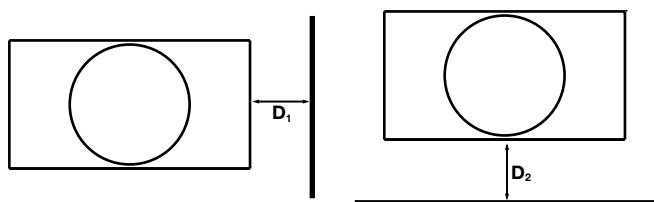


Figure 5

Figure 6

CAS N°2 - Pas d'obstruction

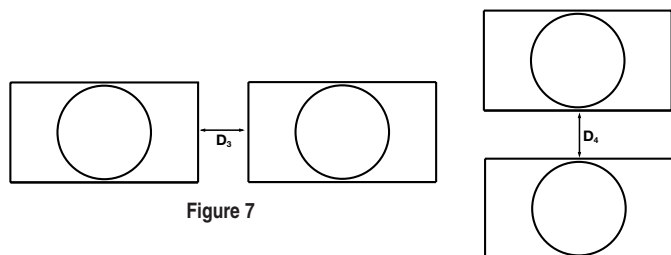


Figure 7

Figure 8

CAS N°3 - Deux murs / Une seule unité

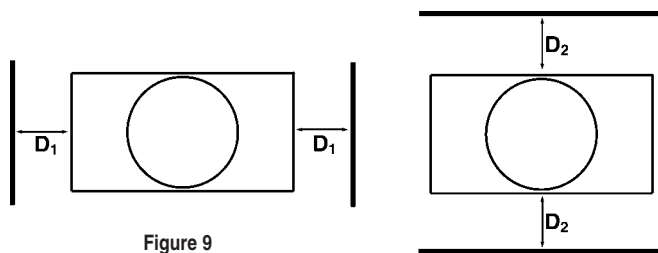


Figure 9

Figure 10

CAS N°4 - Deux murs / Deux Unités

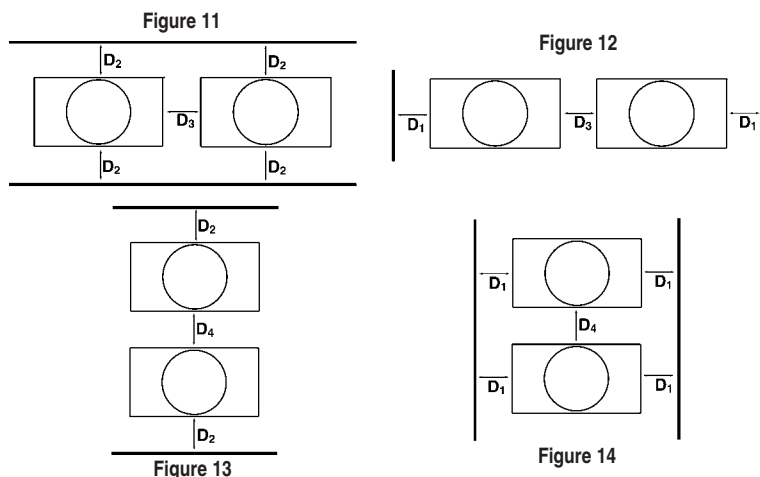


Figure 11

Figure 12

Figure 13

Figure 14

CAS N°5 - Deux murs (en Coin)

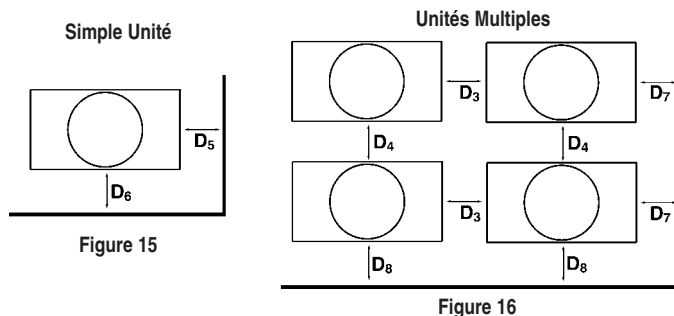


Figure 15

Figure 16

CAS N°5 - Trois Murs

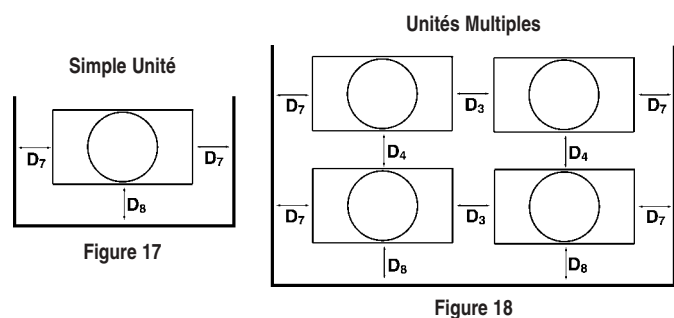


Figure 17

Figure 18

Table 1: Dimensions D₁-D₄

Modèles de 0.9 à 1.2 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Toutes Unités	0.6	0.6	0.6	0.6

Modèles de 2.4 et 2.7 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum				
	Toutes Unités	Toutes Unités	Tours	Cond./T.Fermées*	Toutes Unités
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃	D ₄
Jusqu'à 3.2	0.9	0.9	0.6	1.8	1.8
De 3.6 à 8.5	0.9	0.9	0.8	1.8	1.8
11	0.9	1	0.8	1.8	1.8
12.8	0.9	1.2	0.8	1.8	1.8

Modèles de 3.6 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum				
	Toutes Unités	Toutes Unités	Tours	Cond./T.Fermées*	Toutes Unités
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃	D ₄
Jusqu'à 8.5	0.9	0.9	0.9	1.8	1.8
11	0.9	1.2	1	1.8	2.1
12.2	0.9	1.2	1	1.8	2.3
16.4	0.9	1.5	1.2	1.8	3
18.3	0.9	1.7	1.2	1.8	3

Modèles de 4.3 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
7.3	0.9	0.9	0.9	1.5
14.6	0.9	1.5	1.2	2.7

Modèles de 5.2 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum				
	Toutes Unités	Toutes Unités	Tours	Cond./T.Fermées*	Toutes Unités
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃	D ₄
Toutes Unités	0.9	0.9	0.9	1.8	1.8

Modèles de 7.3 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Jusqu'à 6	0.9	0.9	1.8	1.8
7.3	1	1.2	2	2.1
8.5	1	1.4	2.1	2.4
11 & 12.2	1.4	1.8	2.7	3.3

Modèles de 8.5 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
7.3	1.2	1.2	2.4	2.4
14.6	1.5	1.8	2.7	4

* Dimension minimum de D₃ pour Condenseurs et Tours Fermées avec pompes. Pour unités sans pompe utiliser la Dimension D₃ pour les Tours.

Note: L'espace minimum pour une plate-forme de maintenance extérieure est de 1.7 m.

Table 2 Dimensions D₅-D₈

Modèles de 0.9 à 1.2 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Toutes Unités	0.6	0.6	0.6	0.6

Modèles de 2.4 et 2.7 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Jusqu'à 5.5	0.9	0.9	0.9	0.9
6.4	0.9	0.9	0.9	1
7.3 & 8.5	0.9	0.9	0.9	1.2
11	0.9	1	0.9	1.4
12.8	0.9	1.2	0.9	1.5

Modèles de 3.6 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Jusqu'à 6	0.9	0.9	0.9	0.9
7.3	0.9	0.9	0.9	1
8.5	0.9	1	1	1.2
11 & 12.2	0.9	1.4	1	1.5
16.4	0.9	1.7	1	1.8
18.3	0.9	1.8	1	2

Modèles de 4.3 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
7.3	1	1.2	1.2	1.4
14.6	1	1.8	1.2	2

Modèles de 5.2 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Toutes Unités	0.9	0.9	0.9	0.9

Modèles de 7.3 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Jusqu'à 4.3	1.2	0.9	1.4	1
5.5	1.2	1	1.4	1.2
6	1.2	1.2	1.4	1.4
7.3	1.4	1.5	1.5	1.7
8.5	1.4	1.7	1.5	1.8
11 & 12.2	1.7	2.1	1.8	2.3

Modèles de 8.5 m de largeur

Longueur de l'Unité (m)	Dimension Minimum			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
7.3	1.5	1.5	1.7	1.7
14.6	1.8	2.1	2	2.3

LÉGENDE DES DIMENSIONS

D₁, D₅ & D₇ - En bout des Unités
 D₂, D₆ & D₈ - Des côtés des Unités
 D₃ - Unités bout à bout
 D₄ - Unités côte à côte

Grandes installations

Pour les grandes installations, qui ont 4 unités ou plus, il est impératif que l'implantation soit étudiée pendant l'élaboration du projet du système.

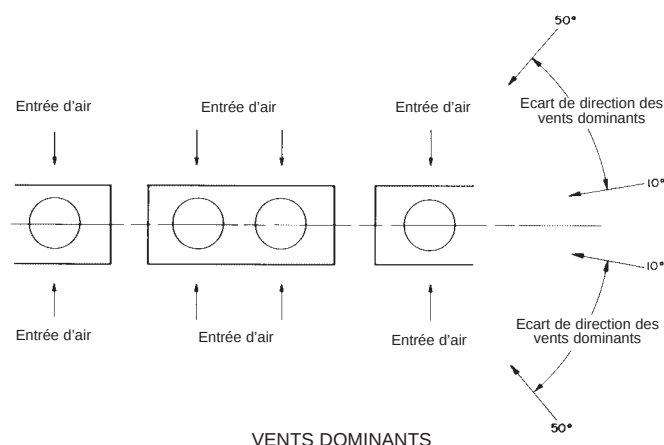
Les grandes installations multiples, peuvent créer leur propre environnement. Sous certaines conditions atmosphériques, la grande quantité d'air de refoulement des unités peut créer son propre bulbe humide, à proximité de son implantation, et qui peut être plus élevé que le Bulbe Humide local. Les dimensions minimales indiquées aux Tables 1 et 2 peuvent être agrandies quand c'est possible, pour permettre d'avoir un facteur de sécurité complémentaire.

L'agrandissement dépend du nombre d'unités, du type d'installation, de l'équipement existant, et de l'environnement des unités.

Les surfaces environnantes peuvent jouer pour une part importante, dans l'implantation d'une grande installation. Le positionnement d'une grande installation dans une vallée, ou entre des immeubles, peut augmenter les risques, de recyclage de l'air de refoulement, et ainsi relever la température du bulbe humide. Si, il est déterminé que les conditions d'environnement peuvent causer du recyclage d'air, les unités doivent être espacées correctement, et dimensionnées pour anticiper les conditions de bulbe humide.

Une autre considération importante, quand une grande installation avec de multiples unités à installer, ce sont les vents dominants. Bien que généralement les conditions de vents dominants changent avec les saisons, la direction du vent durant les parties chaudes de l'année, est très importante. Pour diminuer la possibilité de recyclage de l'air, il est bien d'installer les unités de façon que le vent dominant soit orienté comme le montre la Figure 19.

Consulter votre représentant local, ou le Département technique EVAPCO pour des recommandations d'implantation, pour des grandes installations avec des tours multiples.



VENTS DOMINANTS
Figure 19

Situations particulières

Quelquefois, les tours de refroidissement à induction et à contre courant, sont installées dans des enceintes plus ou moins fermées. Ces installations demandent quelques précautions pour leur assurer un fonctionnement correct. Certaines installations, consistent à installer des unités entre des murs clos ou des grilles servant d'enclos, ou des unités qui sont situées dans un puits.

Murs Fermes ou Puits

Une situation typique, est une unité installée dans un puits (Figure 20). Quand on considère une seule unité située dans un puits, ou complètement entourée de murs, les distances indiquées aux tables 1 et 2 page 5, doivent être considérées comme des minima **ABSOLUS**. Dans beaucoup de cas, ces distances **DOIVENT** être augmentées, pour assurer à l'unité la capacité prévue par les tables de performance. L'unité doit être orientée de façon que l'air arrive uniformément aux entrées d'air sur les quatre côtés de l'unité. Le refoulement d'air de l'unité, doit être à la même hauteur que les murs d'enceinte, ou même plus haut si possible. Dans ce type d'exemple, la totalité de l'air venant par le haut, le risque de recyclage est très sérieux. L'expérience a montré que la vitesse de l'air d'aspiration, doit être **inférieure à 2 m/s**, pour éviter tout problème de recyclage d'air.

Pour calculer la vitesse de descente de l'air, le débit d'air total est divisé par la surface d'aspiration utilisable. L'espace d'aspiration utilisable (représentée en hachures sur la Figure 20) est l'espace compris entre les quatre côtés de l'unité et les murs de l'enceinte.

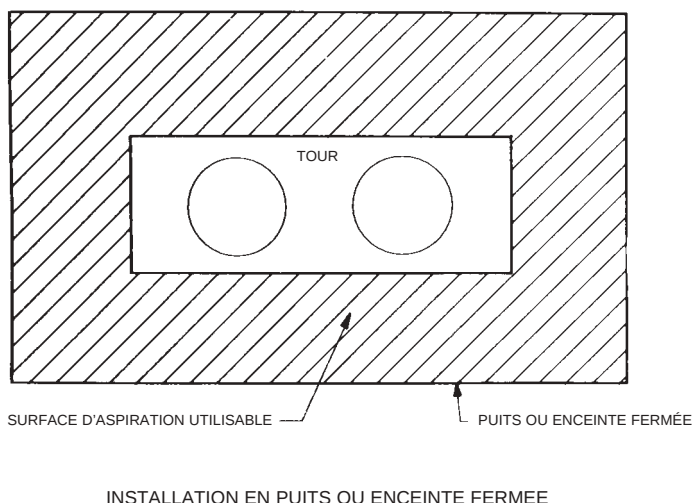


Figure 20

Exemple: Une AT 19-412 est centrée dans un puits de 6 x 7.6 m avec le refoulement d'air au même niveau que les murs périphériques. Est ce que cette installation est acceptable?

Surface de l'Unité = 9.5 m² D₁ = 2 m
Débit de l'Unité = 32.7 m³/s D₂ = 1.7 m
Surface au sol = 45.6 m²
Surface nette utile = 45.6 - 9.5 = 36.1 m²
Vitesse de l'air descendant = 32.7 ÷ 36.1 = 0.9 m/s

Puisque la vitesse de l'air d'aspiration descendant est de 0.9 m/s donc inférieure à 2 m/s et que les dimensions D₁ et D₂ sont supérieures aux dimensions minimum, ceci est une installation acceptable.

Enceinte à Persiennes

Les tours de refroidissement à induction et contre courant, peuvent aussi être installées dans une enceinte aux murs équipés de persiennes ou de fentes (Figure 21). Avec ce type d'enceinte, l'air d'alimentation suit un double système, venant à la fois d'en haut et à travers les persiennes ou les fentes.

L'air suivant la loi de la moindre résistance, la perte de charge à travers les persiennes détermine combien d'air vient de chacune des deux sources. Pour réduire les possibilités de recyclage, il est préférable de prendre un maximum d'air à travers les persiennes. Il est donc important de les prévoir avec une perte de charge minimale. **A cette fin, la vitesse d'air de passage à travers ces persiennes doit toujours être inférieure à 3 m/s, les persiennes doivent avoir au moins 50% de surface libre de passage, et les prises d'air de la tour doivent être face aux persiennes.**

La première chose à faire, en étudiant une enceinte à persiennes, est de la considérer comme un puits ou une enceinte fermée, et de calculer la vitesse de descente de l'air, la totalité de l'air venant du haut. Si cette vitesse est inférieure à 2 m/s, l'enceinte à persienne est convenable, quelle que soit la dimension des persiennes.

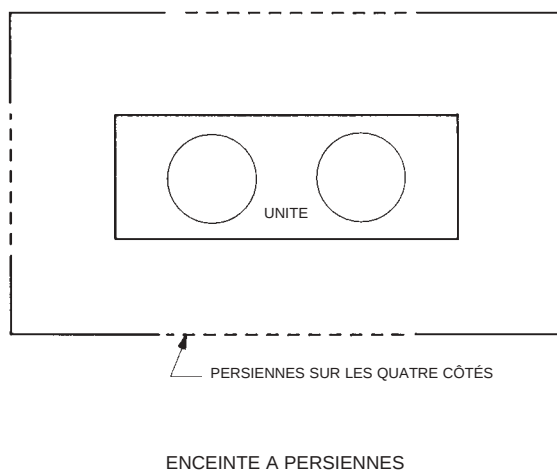


Figure 21

Si la vitesse de l'air descendant est supérieure à 2 m/s, une autre formule peut être utilisée. Cette formule, prouvée par des années d'expérience sur le terrain, qui suppose que la **TOTALITÉ** de l'air vient des persiennes. Le débit total de l'air de la tour est à diviser par la surface libre totale des persiennes, la vitesse de l'air à travers les persiennes doit être **INFÉRIEURE à 3 m/s**. De plus, la distance entre les persiennes et les prises d'air de la tour doit être au moins de 0.90 m minimum, sans oublier l'espace requis pour la maintenance de l'unité, voir Page 19.

Extensions d'installations existantes

Les extensions d'installations existantes, présentent les mêmes problèmes que les installations multiples. Si dans une extension, la nouvelle unité n'est pas identique à l'unité existante, il est important de vérifier les hauteurs de la nouvelle et de l'ancienne unité. Quand c'est possible, les tours doivent être à la même hauteur, pour éviter le recyclage de l'air. Si les hauteurs sont différentes, des fers supports doivent être utilisés pour mettre le haut des unités au même niveau, comme indiqué Figure 22, ou bien il faut espacer les unités encore plus que la recommandation de la brochure.

Un espace adéquat doit être prévu entre les nouvelles et anciennes prises d'air des unités. Pour les tours à induction et à contre courant, les entrées d'air sont situées sur les quatre côtés des unités, et peuvent être différentes des unités existantes. Si c'est le cas, l'espace minimum entre les unités indiqué dans le guide (voir Tables 1 et 2) doit être augmenté pour obtenir le débit d'air adéquat nécessaire aux unités.

Autre considération importante, les tuyauteries. **Dans le cas de tours de refroidissement raccordées en parallèle, le niveau du trop plein entre les unités existantes et les nouvelles unités, doit être à la même hauteur. Ceci a priorité sur l'uniformité de hauteur des unités à tirage induit.** Dans quelques cas, une gaine cylindrique pourra être utilisée pour que les unités soient à la même hauteur. Des tuyauteries d'égalisation doivent être installées entre les unités pour équilibrer les niveaux des différents bassins.

Pour les condenseurs et les tours fermées à tirage induit, les hauteurs de refoulement d'air doivent être à la même hauteur. Chaque unité ayant son système indépendant de recirculation d'eau de pulvérisation, il n'est pas nécessaire de maintenir les niveaux des trop pleins des bassins.

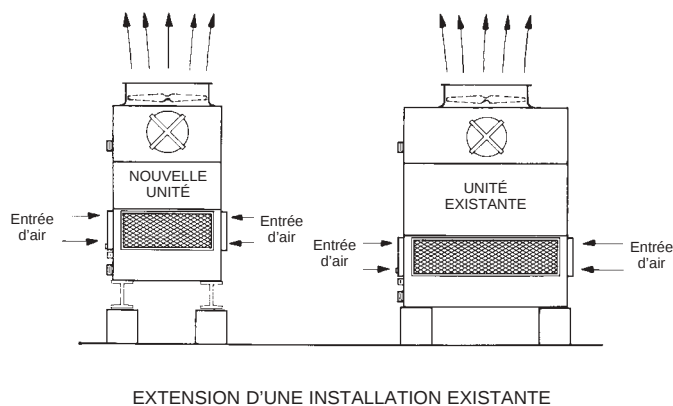


Figure 22

NOTE: Pour des installations dont les distances minimales ne peuvent être maintenues, contacter votre agent local, ou l'Usine EVAPCO pour sélectionner l'unité et son emplacement.

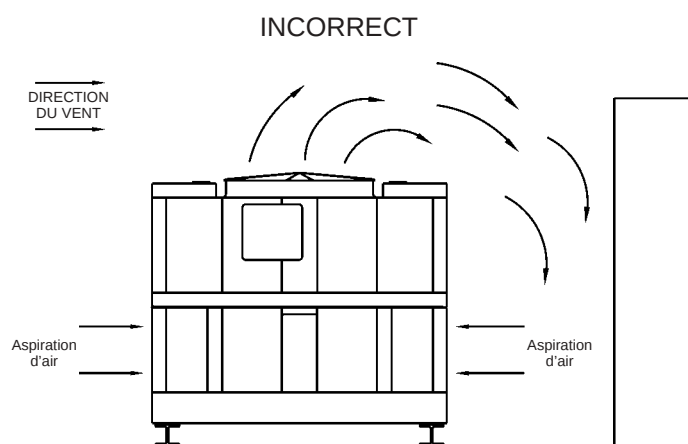
Voir Page 19 pour informations complémentaires.

Implantation d'une unité à tirage induit à courant croisé

Installation d'une seule unité

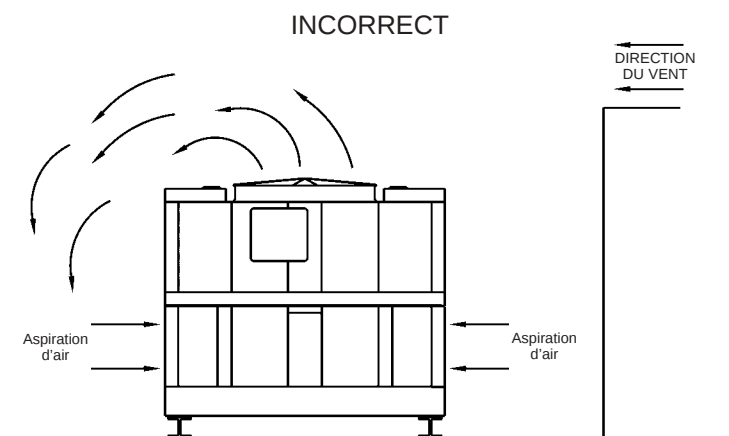
Le meilleur emplacement pour une tour de refroidissement, est sur un toit. Cependant, quand ce n'est pas possible, ces quelques recommandations doivent être observées, pour avoir une installation satisfaisante.

Le premier point à considérer, est la position de l'unité par rapport à son environnement. Le haut de l'unité doit être au même niveau ou plus haut que les murs adjacents, immeubles ou autres structures. Quand le haut de l'unité est plus bas que les constructions environnantes, (Figure 23) le recyclage de l'air peut être un problème majeur. Si l'unité est exposée au vent dominant comme montré par la Figure 23, le refoulement de l'air sera forcé contre le bâtiment, puis dans toutes les directions y compris vers le bas, vers l'aspiration du ventilateur.



INSTALLATION D'UNE UNITÉ AVEC LE SOMMET PLUS BAS QUE LE MUR
Figure 23

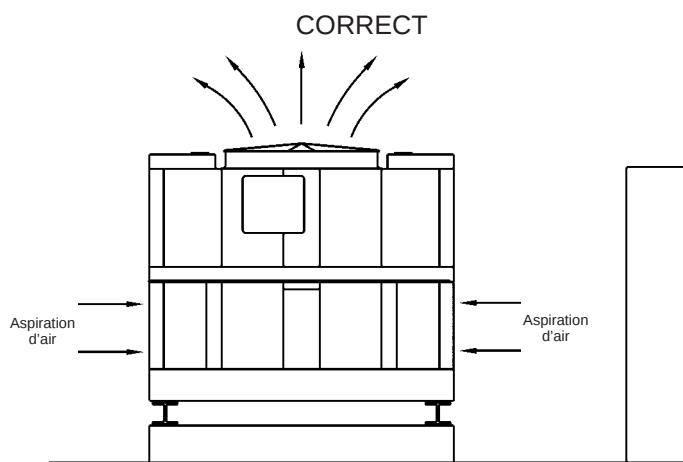
Quand le vent vient de la direction opposée, la zone de pression négative qu'il crée en passant au dessus du bâtiment, force l'air de refoulement vers les aspirations d'air, comme indiqué en Figure 24. Même s'il ne se produit aucune de ces conditions, la présence de constructions plus hautes peut ralentir la dissipation de l'air chaud et humide de refoulement.



EFFET DU VENT QUAND LE SOMMET DE LA TOUR EST PLUS BAS QUE LE MUR
Figure 24

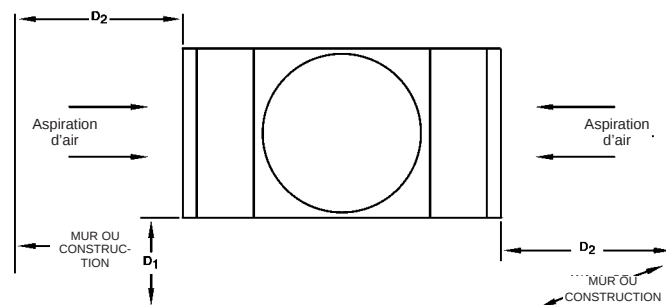
Non Disponible en Europe

Les conditions vues aux Figures 23 et 24 peuvent être corrigées par l'élévation de l'unité sur des fers supports, pour que le sommet de l'unité soit plus haut que les structures adjacentes, voir Figure 25. Une gaine au refoulement peut aussi être proposée pour relever le refoulement du ventilateur de la tour de refroidissement à une hauteur correcte.



INSTALLATION D'UNE TOUR PLUS ÉLEVÉE QUE LE MUR
Figure 25

Une tour de refroidissement à tirage induit et à courant croisé, à ses prises d'air situées sur deux côtés de l'unité. Quand elle est près d'un mur d'une autre structure, il faut respecter une distance entre les prises d'air de l'unité, et les murs ou autres structures, voir Figure 26. Dans ce type d'implantation, l'air peut venir à travers l'espace entre l'unité et le mur ou autres structures. Il est important de prévoir un espace adéquat devant chaque entrée d'air pour assurer le bon débit d'air à l'unité, et éviter le recyclage de l'air.



INSTALLATION PRES D'UN MUR
Figure 26

Quand une unité est située près d'un mur ou d'une construction, les dimensions minimales, D₁ Pour les bouts, et D₂ pour les côtés, qui sont présentées en Tables 3 et 4, doivent être maintenues. La dimension minimum D₁ doit être prévue pour les tuyauteries, le démontage des panneaux d'accès, et pour l'entretien de l'équipement mécanique. La dimension D₂ doit être développée pour assurer que l'unité est bien approvisionnée avec le débit d'air adéquat.

Table 3

Taille de la cellule WxLxH (m)	Dimension Minimum D ₁			
	Une Cellule	Deux Cellules	Trois Cellules	Quatre Cellules
Toutes Tailles	1	1	1	1

Table 4

Taille de la cellule WxLxH (m)	Dimension Minimum D ₂			
	Une Cellule	Deux Cellules	Trois Cellules	Quatre Cellules
6.7 x 3.6 x 5.2	2	3.2	4	4.6
6.7 x 3.6 x 5.8	2	3.2	4	4.6
6.7 x 3.6 x 7	2.1	3.3	4.3	4.8
7.3 x 4.3 x 5.2	2.3	3.6	4.4	5
7.3 x 4.3 x 5.8	2.3	3.6	4.4	5
7.3 x 4.3 x 7	2.4	4.1	4.7	5.3

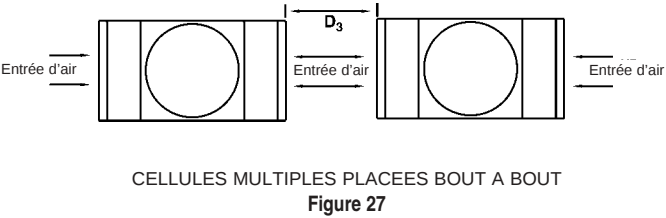
NOTE: Consulter l'Usine sur la dimension D₂ pour des applications avec 5 Cellules ou plus.

Quelquefois d'autres pièces de l'équipement comme les pompes, les filtres, les tuyauteries, etc. sont placées devant les entrées d'air. Ces obstructions ne doivent pas être incluses dans les dimensions minimum de la Table 4. Une disposition plus proche peut amener des déséquilibres dans l'aspiration d'air et provoquer des effets défavorables sur les performances de l'unité.

Appareils multiples et Grandes installations

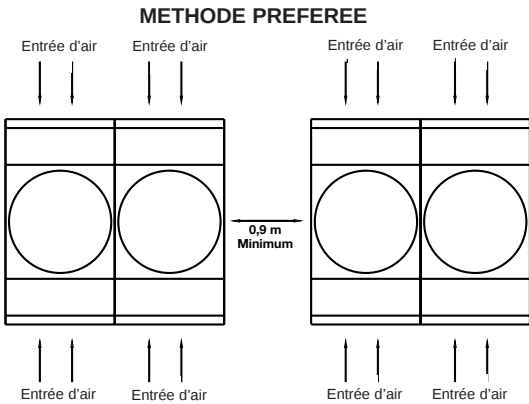
Quand l'installation comprend plus d'une unité à courant croisé, la possibilité de recyclage de l'air devient plus importante. Les conseils suivants, permettront un fonctionnement satisfaisant.

Dans le cas d'installation de deux tours de refroidissement, avec les grilles de prise d'air face à face, les unités doivent être placées comme en Figure 27. La distance minimum entre les unités, D₃, doit être maintenue pour permettre le débit d'air adéquat, l'espace nécessaire pour la tuyauterie, et l'accès pour l'entretien de l'unité. La Table 5 donne le minimum recommandé D₃. Cependant, une autre méthode efficace de configuration de multiples cellules à courant croisé est indiquée aux Figures 28 et 28a. La méthode préférentielle est de placer les unités à courant croisé en groupe de deux par deux, avec un espace de 0.9 m entre deux groupes pour avoir un accès aisé à chaque cellule. Pour de grandes applications, qui ont un espace limité, les cellules multiples à courant croisé peuvent être placées comme dans la méthode alternative de la Figure 28a. Il faut remarquer dans ce cas, que l'accès des cellules centrales ne peut être fait qu'en passant à travers les autres cellules. De plus, pour démonter un moteur sur les cellules centrales, ce sera plus difficile si elles sont installées comme dans la Figure 28a.



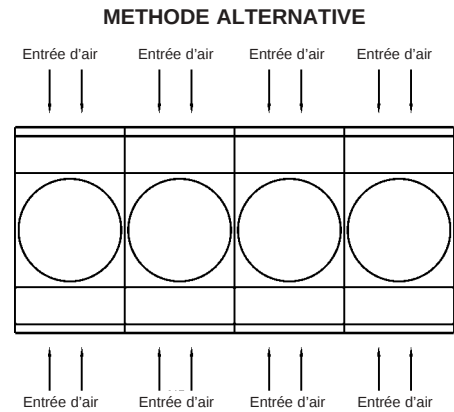
CELLULES MULTIPLES PLACEES BOUT A BOUT

Figure 27



CELLULES MULTIPLES PLACEES COTE A COTE

Figure 28



CELLULES MULTIPLES PLACEES COTE A COTE

Figure 28a

Table 5

Taille de la cellule W x L x H (m)	Minimum Dimension D ₃			
	Une Cellule	Deux Cellules	Trois Cellules	Quatre Cellules
6.7 x 3.6 x 5.2	4	6.4	8	9.2
6.7 x 3.6 x 5.8	4	6.4	8	9.2
6.7 x 3.6 x 7	4.3	6.7	8.5	9.7
7.3 x 4.3 x 5.2	4.6	7.3	8.8	10
7.3 x 4.3 x 5.8	4.6	7.3	8.8	10
7.3 x 4.3 x 7	4.8	8.2	9.4	10.6

Note: Consulter l'Usine pour la dimension D₃ sur des applications avec 5 ou plus de Cellules.

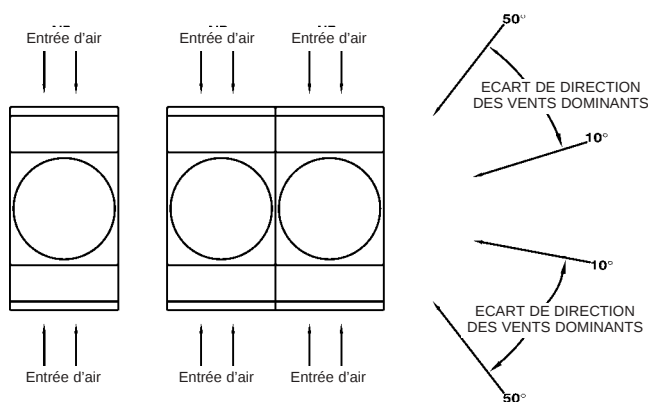
Pour les installations de tours de refroidissement multiples, qui ont 3, 4, ou plus d'unités, il est impératif que l'implantation des unités est été vu pendant la conception du projet.

Les très grandes installations de tours, peuvent créer leur propre environnement. Sous certaines conditions atmosphériques, les grandes quantités d'air de rejet peuvent provoquer un bulbe humide de proximité plus élevé que celui de la région prévu dans les tables. Les dimensions minimum prévues dans les Tables 3, 4, et 5 peuvent être augmentées chaque fois que possible, pour permettre d'avoir un facteur de sécurité supplémentaire. Cette augmentation dépend du nombre d'unités, du type d'installation, de l'équipement existant et des unités environnantes.

Les surfaces environnantes, ont une part importante, dans l'implantation des grandes installations. La mise en place d'une grande installation dans une vallée ou entre des immeubles, peut augmenter les risques de recyclage de l'air de refoulement, et ainsi augmenter la température du bulbe humide. Si il est déterminé que les conditions d'environnement, peuvent causer du recyclage d'air, les unités doivent être espacées correctement et calculées avec une anticipation d'augmentation du bulbe humide local.

Une autre importante considération, quand on doit faire une grande installation avec des tours multiples, ce sont les vents dominants. Bien que les vents dominants peuvent changer avec les saisons, la direction du vent pendant la partie chaude de l'année, est très importante. Pour minimiser le risque potentiel de recyclage de l'air, le mieux est de prévoir l'implantation des unités avec l'orientation prévue comme en Figure 29.

Consulter votre agent local ou l'usine EVAPCO pour vous aider à implanter une grande installation.



VENTS DOMINANTS
Figure 29

Situations particulières

Quelquefois, les unités à tirage induit et courant croisé sont installées dans des endroits plus ou moins clos. Ces installations demandent une attention spéciale pour l'implantation de l'unité pour éviter tout risque de mauvais fonctionnement. Des installations typiques consistent à implanter des unités entre des murs pleins ou des murs avec des persiennes ou dans un puits.

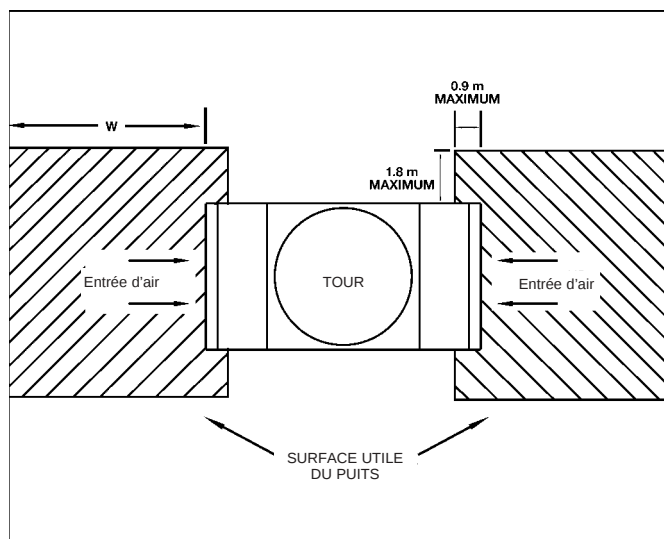
Enceinte à persiennes ou puits

Une installation typique dans un puits (Figure 30). Quand on considère une seule unité adjacente à un mur plein ou implantée dans un puits, la dimension minimum D_1 (voir Table 3) doit être maintenue pour l'entretien de l'unité. L'unité doit être orientée de façon que l'air puisse arriver de façon uniforme sur les grilles de prise d'air de l'unité. L'air de refoulement de l'unité doit être au même niveau ou plus haut que les murs périphériques.

Dans ce type d'enclos, tout l'air doit venir par le haut et peut entraîner du recyclage. L'expérience a démontré que la vitesse de l'air qui descend dans le puits doit être **INFÉRIEURE à 2 m/s** pour éviter les effets de recyclage.

Pour calculer la vitesse de cet air descendant, le débit total de l'air de l'unité doit être divisé par la surface utile réelle du puits. La surface utile réelle du puits est montrée Figure 30.

Pour une nouvelle installation, la dimension W doit être déterminée. Calculer cette dimension est quelquefois difficile. Donc noter que la dimension minimum W varie à chaque application. Une tour à courant croisé implantée dans un puits peut être acceptable si la dimension minimum W est déterminée en étant sûr que la vitesse de l'air descendant dans le puits est inférieure à **2 m/s**.



INSTALLATION EN PUIT
Figure 30

Enceinte à persiennes

Les tours à tirage induit et courant croisé peuvent aussi être installées dans des enceintes à persiennes ou des murs perforés (Figure 31). Avec ce type d'enclos, le débit d'air réagit avec un mélange d'installation moitié ouverte et moitié en puits. L'air d'aspiration doit venir à la fois par le haut et à travers les persiennes.

L'air suivant toujours la loi de la moindre résistance, la pression à travers les persiennes détermine la quantité d'air qui viendra des deux surfaces. Pour diminuer le risque de recyclage, il est souhaitable que l'air provienne des persiennes. Toutefois, il est important que les persiennes soient déterminées avec une perte de charge minimum. **A cette fin, la vitesse de l'air à travers ces persiennes doit être inférieure à 3 m/s, les persiennes doivent avoir au moins 50% de surface libre, et les prise d'air de la tour doivent faire face aux persiennes.**

La première chose à faire, en étudiant une enceinte à persiennes, est de la considérer comme un puits et de calculer la vitesse de descente de l'air, la totalité de cet air venant du haut. Si l'enceinte ne peut être considérée comme un puits, il faut tenir compte de la taille des persiennes.

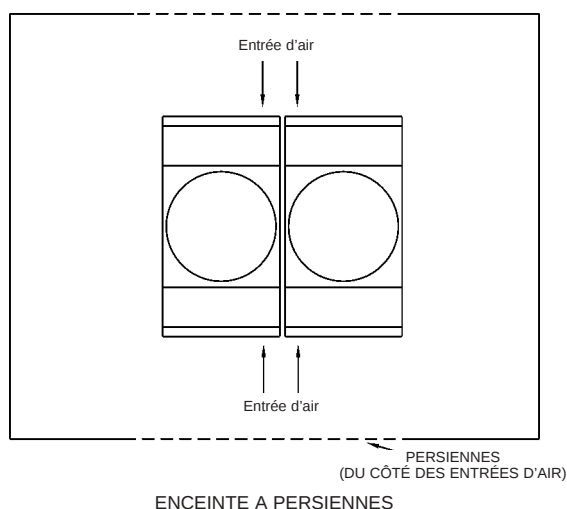


Figure 31

Si l'enceinte ne peut être comparée à un puits, les conditions ne s'y appliquant pas, une autre formule doit être utilisée. Cette formule, prouvée par des années d'expérience sur le terrain, assure que **TOUT** le débit d'air vient au travers des persiennes. Le débit d'air total de l'unité (m^3/s) est à diviser par le total de la surface libre des persiennes (m^2). La vitesse de l'air à travers les persiennes, devant être **INFÉRIEURE à 3 m/s**. De plus, la distance minimum entre la prise d'air et les persiennes doit être de 0.90 m, et l'espace minimum pour l'entretien doit être maintenu comme dans vu à la Page 19 du présent bulletin.

Extension d'installations existantes

Les extensions des installations existantes, présentent les mêmes problèmes que les installations multiples, et quelques problèmes supplémentaires. La nouvelle tour de refroidissement d'une extension, n'est pas obligatoirement identique aux tours existantes, il est important d'examiner les hauteurs de la nouvelle et des anciennes tours. Si c'est possible, les sommets de toutes les tours doivent être au même niveau, pour éviter le recyclage d'une unité sur l'autre. Si les hauteurs sont différentes, des fers supports doivent être utilisés pour mettre à niveau les refoulements des tours, comme montré dans la Figure 32, ou bien il faut espacer les unités encore plus que dans les recommandations.

Il doit être prévu un espace adéquat entre les prise d'air des nouvelles et des anciennes tours. Les entrées d'air pour les unités à tirage induit et à courant croisé sont situées sur deux côtés qui peuvent être différents que sur les unités existantes. Si c'est le cas, l'espace minimum entre les unités (Table 5 du guide) doit être augmenté pour avoir le débit d'air nécessaire sur les unités.

Une autre considération importante, est le système des tuyauteries entre les unités existantes et les nouvelles unités. **Pour les tours de refroidissement raccordées en parallèle, le niveau des trop pleins entre les nouvelles et anciennes tours, doit être à la même hauteur. Ceci à priorité sur l'uniformité de hauteur des refoulements des unités.** Dans quelques cas, une gaine de refoulement cylindrique peut être utilisée pour que les unités puissent avoir leur refoulement d'air au même niveau. Des égalisations de bassin doivent être installées sur les unités adjacentes, pour équilibrer les niveaux d'eau des différents bassins pendant le fonctionnement des unités.

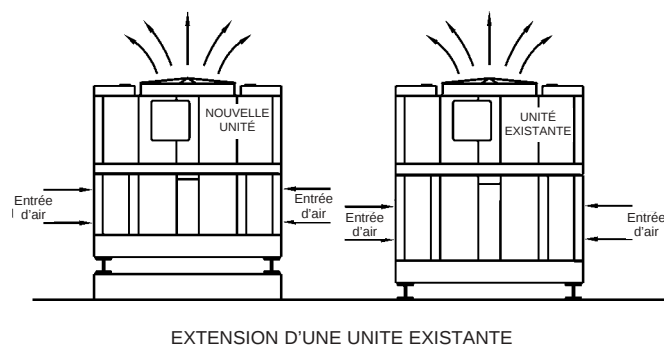


Figure 32

NOTE: Pour des installations dont les distances minimum ne peuvent être maintenues, il faut prendre contact avec votre agent local, ou l'usine EVAPCO pour sélectionner l'unité et son installation.

Voir page 19 pour d'autres informations.

Équipement des unités à courant forcé

Appareil individuel

Le meilleur emplacement pour une tour de refroidissement, est sur un toit. Cependant, quand ce n'est pas possible, ces quelques recommandations doivent être observées, pour avoir une installation satisfaisante. Il y a beaucoup de types d'unités à courant forcé qui sont présentées dans ce guide, avec des types de ventilateur centrifuges ou axiaux. Les unités à ventilateurs centrifuges avec un seul côté d'entrée d'air et double côté d'entrée d'air. Sont inclus aussi dans cette section les guides pour les tours EVAPCO de la ligne LR avec ventilateur centrifuge en bout.

Le premier point à considérer est la position de l'unité par rapport à son environnement. Le haut de la tour de refroidissement, doit être aussi haute que les murs adjacents, les constructions ou autres structures. Quand le haut de l'unité est plus bas que les structures environnantes (Figure 33), le recyclage de l'air est un problème majeur. Si l'unité est exposée au vent, comme Figure 33, l'air de refoulement sera forcé contre le bâtiment, puis dans toutes les directions, y compris vers le bas en direction de l'aspiration des ventilateurs.

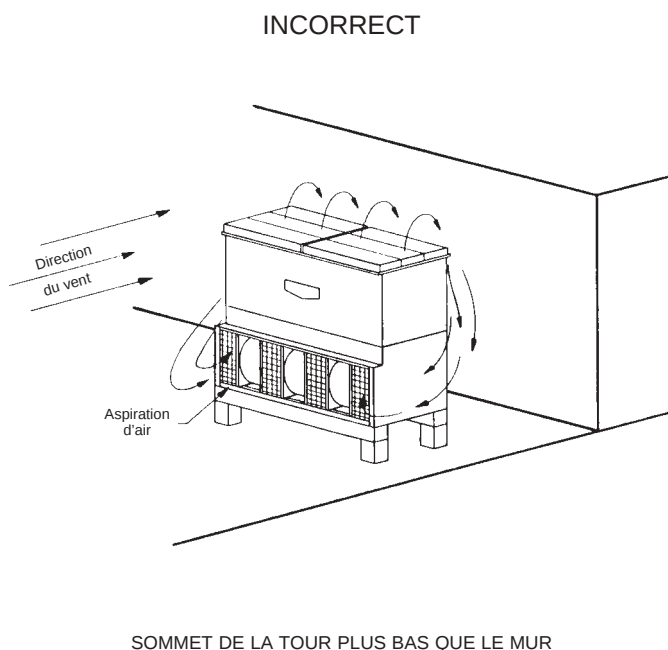
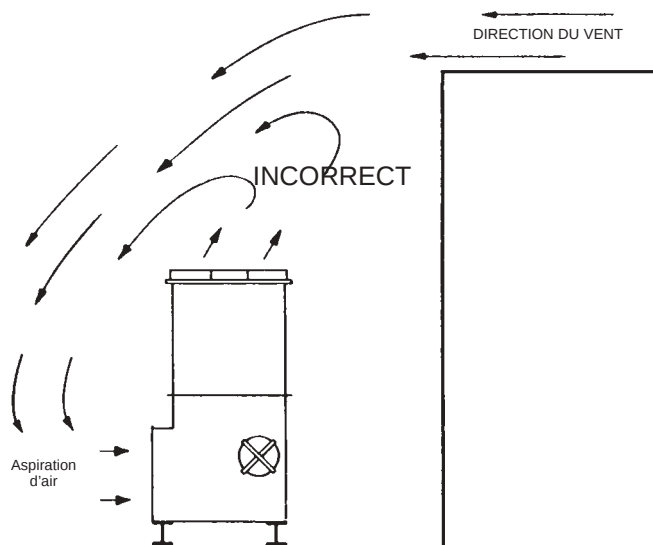


Figure 33

Quand le vent vient de la direction opposée, la zone de pression négative qu'il crée en passant au dessus du bâtiment, force l'air de refoulement vers l'aspiration d'air comme montré en Figure 34. Même s'il ne se produit aucune de ces conditions, la présence de structures plus hautes peut ralentir la dissipation de l'air chaud et humide de refoulement.



EFFET DU VENT QUAND LE SOMMET DE LA TOUR EST PLUS BAS QUE LE MUR

Figure 34

Il y a deux méthodes simples pour résoudre ce problème. La première méthode, est de surélever la tour sur une structure métallique, de façon que le sommet de la tour soit plus haut que le mur, comme montré Figure 35.

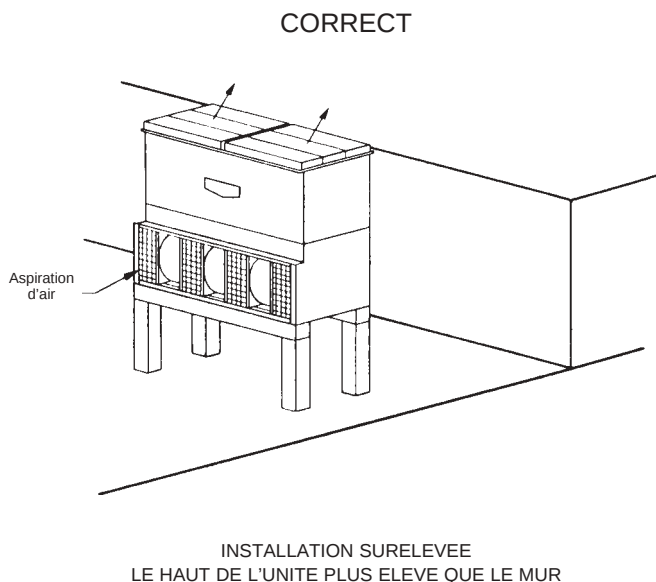
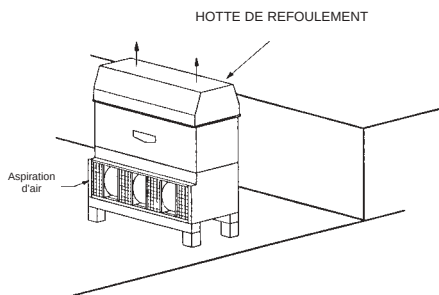


Figure 35

La seconde méthode, est d'installer une hotte de refolement au dessus de l'unité (Figure 36) qui refole l'air plus haut que le sommet du mur. La hotte de refolement augment la vitesse d'air de rejet, ce qui diminue le risque potentiel de recyclage de l'air. Cependant, l'addition d'une hotte de refolement augment la pression statique, et les ventilateurs requièrent un moteur de puissance supérieure.

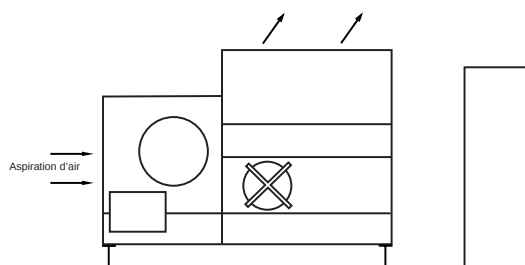
CORRECT



HOTTE DE REFOLEMENT INSTALLATION AVEC UNE HOTTE DE REFOLEMENT PLUS HAUTE QUE LE MUR

Figure 36

Quand une tour de refroidissement est située près d'un mur, il vaut mieux que l'aspiration d'air soit située loin du mur comme Figure 37.



INSTALLATION PRES D'UN MUR AVEC UNE BONNE ORIENTATION

Figure 37

Note: unité EVAPCO LR avec entrée d'air en bout.

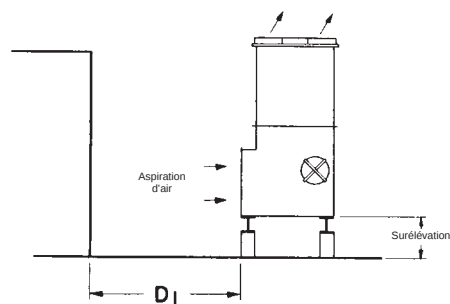
Si cela n'est pas possible et si l'aspiration de l'air doit faire face au mur, comme Figure 38, une distance minimum D_1 doit être maintenue entre le mur et l'unité, voir Table 6.

La Table 6 donne les dimensions minimum D_1 pour toutes les unités à ventilateur centrifuge et axial forcé. Pour les installations proches de murs, tout l'air utilisé par l'unité doit passer à travers l'espace situé entre l'unité et le mur et aussi descendre du dessus. Et c'est justement parce que de l'air vient du dessus, qu'il est important de prévoir correctement la dimension minimum D_1 pour éviter un recyclage possible de l'air.

Quand une tour est sélectionnée avec des entrées d'air sur deux côtés, il faut analyser chaque arrivée d'air indépendamment. Par exemple, avec une tour mesurant 2.4 m de large d'entrée d'air à entrée d'air, entrer Table 6 pour déterminer la distance minimum D_1 entre un côté d'entrée d'air et la face du mur. Répéter cette procédure pour l'autre côté d'aspiration.

Les distances pour D_1 en Table 6 ont été développées en utilisant une formule basée sur des années d'expérience qui assure que l'air sera fourni à l'unité à moins de 3 m/s. On peut voir à la Table 6, que si on surélève l'unité centrifuge sur des fers supports, on peut diminuer la cote D_1 .

Cette dimension peut être réduite, car la surface est effectivement augmentée quand l'unité est surélevée. **Surélever une unité à ventilateur axial n'a pas d'impact sur la dimension D_1 .**



INSTALLATION FACE AU MUR

Figure 38

Table 6

DISTANCE MINIMUM D_1 POUR UNITE FACE AU MUR AVEC ENTREE D'AIR FACE AU MUR

UNITES DE LARGEUR 0.9 et 1.5 m - LR-Entrée d'air en bout

Largeur d'Unité (m)	Longueur d'Unité (m)	Unité surélevée - (m)			
		0	0.6	0.9	1.2 & UP
0.9	1.8*	1.2	1.2	1	1
1.5	1.8*	1.2	1.2	1	1
1.5	2.7 & 3.6*	1.5	1.4	1.4	1.2

UNITES DE LARGEUR 2.4 m - LR- Entrée d'air en bout

Longueur d'Unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	0.9	1.2 & plus
2.7 & 3.6*	1.8	1.7	1.7	1.5

UNITES DE LARGEUR 1.2 et 1.5 m

Longueur d'Unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 & plus
Jusqu'à 2.7	1.2	1.2	1.2	1.2
3.6	1.5	1.2	1.2	1.2
5.5	1.8	1.5	1.2	1.2

UNITES DE LARGEUR 2.4 et 3 m

Longueur d'Unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 & plus
Jusqu'à 3.6	2.1	2	1.8	1.8
5.5	2.4	2.1	1.8	1.8
7.3	3	2.7	2.4	2.1
11	4.3	3.6	3.3	3

UNITES DE LARGEUR 3.6 m

Longueur d'Unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 & plus
Jusqu'à 3.6	2.4	2.1	2.1	2.1
5.5	2.7	2.4	2.1	2.1
7.3	3.3	3	2.7	2.4
11	4.8	4.3	3.6	3.3

***Note: La longueur pour l'unité LR inclus seulement la section échange, pas la longueur entière de l'unité.**

Si la distance D_1 vue en Table 6 est trop grande pour l'espace disponible, l'utilisation d'une hotte de refolement (Figure 39) permet de réduire cette distance. La hotte de refolement doit avoir une hauteur de 0.9 m permettant une vitesse de refolement d'air de 6 à 7 m/s. Cette hotte permettra une réduction de 20% des distances données Table 6. Toutefois, la distance minimum D_1 ne pourra jamais être inférieure à:

Pour les modèles de 0.9 et 1.5 m de largeur - LR = 0.9 m

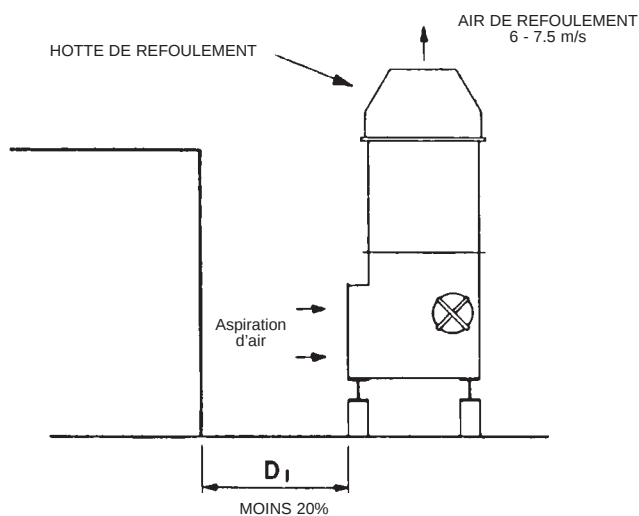
Pour les modèles de 1.2 et 1.5 m de largeur = 1.2 m

Pour les modèles de 2.4 m de largeur - LR = 0.9 m

Pour les modèles de 2.4 et 3 m de largeur = 1.8 m

Pour les modèles de 3.6 m de largeur = 2.1 m

Dans quelques installations, d'autres parties d'équipement, comme des réservoirs, des compresseurs, des tuyauteries, etc... sont placés devant les aspirations des ventilateurs. Tous ces équipements ne doivent pas être inclus dans les dimensions minimum, car ils peuvent créer des perturbations sur l'air et affecter les performances des unités.



INSTALLATION AVEC HOTTE DE REFOLEMENT

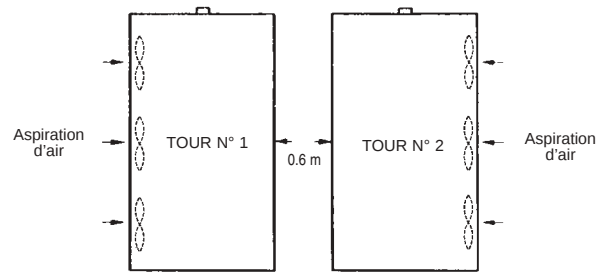
Figure 39

Appareils multiples et grandes installations

Quand l'installation comprend plus d'une tour de refroidissement, le recyclage d'air potentiel devient plus sérieux, car il concerne une grande quantité d'air en mouvement. Les conseils suivants, permettront de prévoir un fonctionnement satisfaisant.

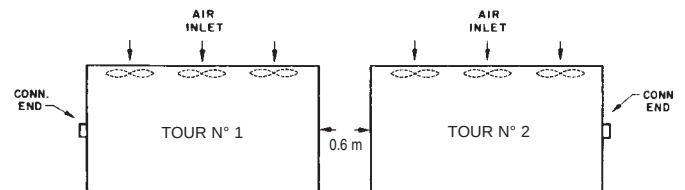
Dans le cas d'une installation à deux unités, elles peuvent être placées dos à dos, comme en Figure 40 (la meilleure position) ou bout à bout comme dans les Figures 41 et 42. La seule différence entre les Figures 41 et 42 est un espace supplémentaire requis entre les unités pour les raccordements de tuyauterie face à face (Figure 42).

Dans le cas d'installation avec trois tours ou plus, ou il ne peut être évité que l'aspiration de deux tours soit face à face (Figure 43), la distance minimum D_2 entre les faces d'aspiration doit suivre les règles de la Table 7 Page 15.



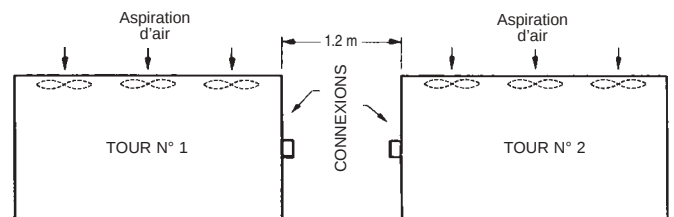
APPAREILS MULTIPLES DOS A DOS

Figure 40



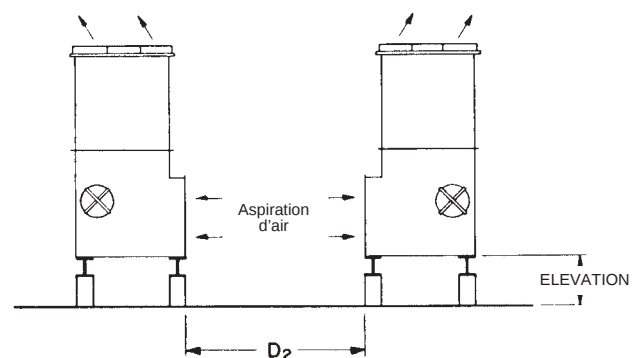
APPAREILS MULTIPLES BOUT A BOUT

Figure 41



UNITES MULTIPLES BOUT A BOUT

Figure 42



INSTALLATION AVEC VENTILATEURS FACE A FACE

Figure 43

La Table 7 couvre les Unités LR de 0.9, 1.5 et 2.4 m de largeur, les Unités de 1.2 et 1.5 m de largeur avec des aspirations d'air sur un côté. La Table 7 couvre aussi les unités de 2.4 à 3.6 m de largeur avec des aspiration d'air sur un côté.

Ces Tables sont basées sur une formule qui assure que les débits d'air des unités auront une vitesse inférieure à 3 m/s. Ce critère a été prouvé par des années d'expérience sur des installations de tours de refroidissement.

UNITES DE 0.9 ET 1.5 m DE LARGEUR – LR – ENTREE D'AIR EN BOUT

Largeur d'unité (m)	Longueur d'unité (m)	Unité surélevée - (m)			
		0	0.6	0.9	1.2 & plus
0.9	1.8*	2.4	2.4	2.1	2.1
1.5	1.8*	2.4	2.4	2.1	2.1
1.5	2.7 & 3.6*	3	2.7	2.7	2.4

UNITES DE 2.4 m DE LARGEUR - LR - ENTREE D'AIR EN BOUT

Longueur d'unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	0.9	1.2 & plus
2.7 & 3.6*	3.6	3.3	3.3	3

UNITES DE 1.2 ET 1.5 m DE LARGEUR - UN COTE D'ASPIRATION

Longueur d'unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 & plus
Jusqu'à 2.7	2.4	2.1	1.8	1.8
3.6	3	2.4	2.1	1.8
5.5	3.6	3	2.4	1.8

UNITES DE 2.4 ET 3 m DE LARGEUR - UN COTE D'ASPIRATION

Longueur d'unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 & plus
Jusqu'à 3.6	4.3	4	3.6	3
5.5	4.8	4.3	3.6	3
7.3	6	5.5	4.8	4.3
11	8.5	7.3	6.7	6

3.6 m WIDE MODELS - SINGLE FAN SIDED

Longueur d'unité (m)	Unité surélevée - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 & plus
Jusqu'à 3.6	4.8	4.6	4.3	3.3
5.5	5.5	4.8	4.3	3.3
7.3	7	6	5.5	4.8
11	9.7	8.2	7.6	7

DISTANCE MINIMUM D₂
UNITES AVEC ENTREE D'AIR FACE A FACE

Table 7

***Note: La longueur pour l'unité LR inclus seulement la section échange, pas la longueur entière de l'unité.**

Si le local ne permet pas de respecter les distances minimum données en table 7, l'utilisation de hottes de refoulement peut être une bonne solution. Ces hottes doivent être prévues avec une hauteur minimum de 0.9m avec une sortie d'air ayant une vitesse comprise entre 6 et 7.5 m/s. Les distances de la Table 7 peuvent être réduites de 20%. Toutefois, même avec des hottes de refoulement, l'espace entre les entrées d'air des ventilateurs ne doivent pas être inférieurs aux valeurs qui suivent.

Unités de 0.9 à 1.5 m de largeur LR - Entrée d'air = 1.8

Unités de 1.2 et 1.5 m de largeur = 1.8 m

Unités de 2.4 m de largeur LR - Entrée d'air = 3 m

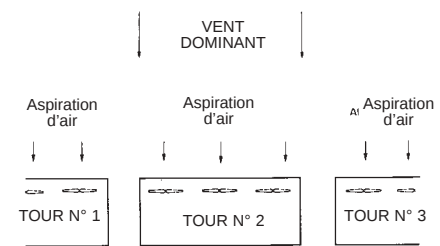
Unités de 2.4 et 3 m de largeur = 3 m

Unités de 3.6 m de largeur = 3.3 m

Les très grandes installations peuvent créer leur propre micro-climat. Sous certaines conditions atmosphériques, de grandes quantités d'air de refoulement vont provoquer dans l'environnement immédiat une augmentation de la température humide de l'air. Les dimensions minimum vues en Tables 6 et 7 doivent être augmentées pour avoir un facteur de sécurité supplémentaire. L'importance de cette augmentation, dépend du nombre d'Unités, du type d'installation, de l'équipement existant, et des unités environnantes.

L'environnement joue un rôle important dans la conception d'une grande installation. La situation d'une telle installation dans une vallée, ou entre de hauts bâtiments, augmente les risques de recyclage de l'air, et aussi la température humide de l'air.

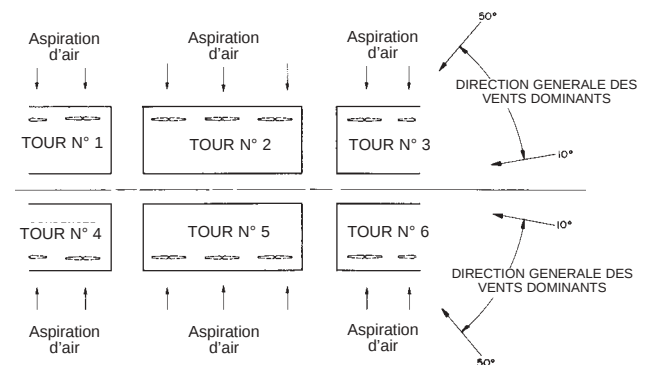
Un autre point important à considérer, dans les grandes installations, est celui des vents dominants. Leur direction changeant avec les saisons, il est important de savoir quelle est leur direction pendant la partie la plus chaude de l'année. Pour diminuer le risque potentiel de recyclage de l'air, il vaut mieux installer les tours de refroidissement de façon que l'aspiration d'air suive la direction des vents dominants (Figure 44). Comme ce n'est pas toujours possible, l'objectif doit être d'orienter les unités, de façon que le vent ne puisse pas renvoyer le refoulement de l'air vers les aspirations des tours.



GRANDE INSTALLATION UNITES BOUT A BOUT

Figure 44

Pour les installations dont les tours sont placées dos à dos, la meilleure orientation par rapport au vent dominant est la Figure 45.



GRANDE INSTALLATION EN LIGNE DOS A DOS

Figure 45

Situations particulières

Souvent, les tours de refroidissement sont installées dans des endroits plus ou moins clos. Ces installations demandent certaines précautions pour éviter un mauvais fonctionnement des unités.

Enceinte fermée ou puits

Une situation typique, est l'installation d'une tour dans un puits (Figure 46). Quand on considère une seule unité adjacente à un mur plein ou dans un puits, la dimension D_1 en Table 6, Page 13 doit être utilisée comme un minimum **ABSOLU**. La tour de refroidissement doit être orientée de façon que l'air vienne uniformément aux aspirations des ventilateurs et qu'il y ait un maximum d'espace libre face aux ventilateurs. L'air de refoulement de l'unité doit être à la même hauteur ou plus haut que les murs d'enceinte.

Dans ce type d'enceinte, tout l'air doit venir d'en haut, et peut être susceptible de créer du recyclage d'air. L'expérience montre que pour éviter tout problème, la vitesse de l'air d'aspiration descendant doit être **INFÉRIEURE à 1.5 m/s**.

La vitesse de descente de l'air pouvant excéder cette valeur, il devient alors nécessaire, pour éviter le recyclage de l'air, de prévoir une hotte de refoulement. Une vitesse maximale de l'air de 1.5 à 2.3 m/s peut alors être envisagée.

Pour calculer la vitesse de descente de l'air, le débit total de l'unité est divisé par la surface d'aspiration utilisable. La surface utilisable (en hachure sur les Figures 46 et 46a) est l'espace autour de l'unité où l'air peut être aspiré. Pour les unités avec aspiration d'un seul côté, Figure 46, la surface utile est l'espace disponible devant la tour étendu à 1.8 m de chaque extrémité, et à la moitié de l'unité en profondeur. Pour les unités avec une aspiration en bout, comme Figure 46a, la surface utile est l'espace disponible devant la tour étendu à 1.8 m de chaque côté de la section ventilateur.

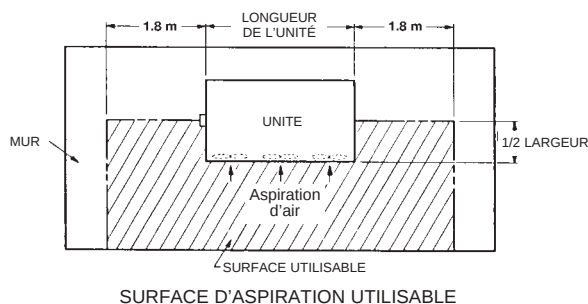
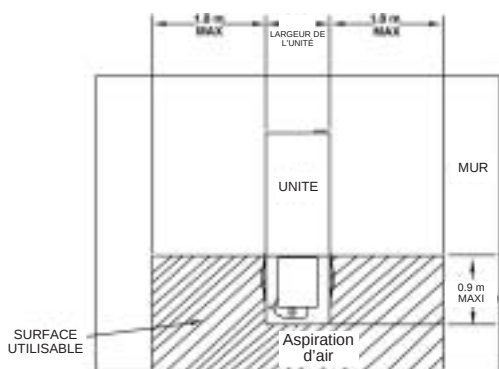


Figure 46



ENCEINTE FERMÉE
Figure 46a

Note: Pour les unités avec panneaux de fond ou atténuateur à l'aspiration, la surface utile est réduite. Il faut utiliser seulement l'espace devant les entrées d'air.

Enceinte à persiennes

Les unités à tirage forcé peuvent aussi être installées dans une enceinte aux murs dotés de persiennes ou de fentes, mais à ciel ouvert (Figure 47). Avec ce type d'enceinte, le débit d'air suit une double voie en venant à la fois du haut de l'enceinte et à travers les persiennes des murs. L'air suivant la loi de la moindre résistance, la perte de charge à travers les persiennes détermine la quantité d'air venant de chaque source. Pour minimiser le risque potentiel de recyclage d'air, il est préférable de prendre un maximum d'air au travers des persiennes. Il est donc important de prévoir des persiennes avec une perte de charge minimum. A cette fin, la vitesse de l'air à travers les persiennes doit être égale ou inférieure à 3 m/s, les persiennes doivent avoir un minimum de 50% de surface libre de passage d'air, et l'aspiration des ventilateurs doit être face aux persiennes.

La première chose à faire en étudiant une enceinte à persiennes, est de la considérer comme un puits ou une enceinte fermée, et de calculer la vitesse de descente de l'air, en considérant la totalité de l'air venant d'en haut. Si cette vitesse est inférieure ou égale à 1.5 m/s, l'enceinte à persiennes convient quelle que soit la dimension des persiennes.

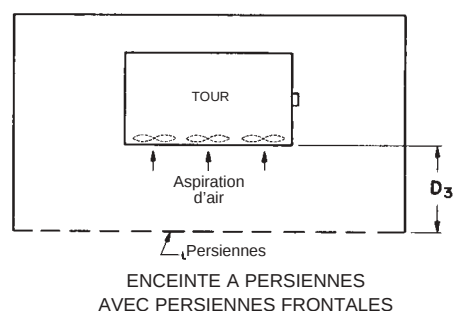


Figure 47

Note: Les Unités avec des entrées d'air sur deux côtés peuvent avoir des persiennes sur les deux murs correspondants du puits.

Si la vitesse de l'air descendant dans le puits est supérieure à 1.5 m/s, une autre formule est utilisée. Cette formule, prouvée par des années d'expérience sur le terrain, assure que la **TOTALITÉ** de l'air passe par les persiennes. Le débit d'air total (m^3/s) de l'unité, est à diviser par la surface libre (m^2) des persiennes. La vitesse de l'air résultant doit être **INFÉRIEURE à 3 m/s**. L'installation doit avoir une distance minimum (D_3) entre les persiennes et l'aspiration des ventilateurs (voir Table 8, Page 17) et l'espace minimum requis pour l'entretien (voir Page 19).

Table 8

DISTANCE MINIMUM D_3 ENTRE PERSIENNES ET VENTILATEURS

TYPE D'UNITE	DISTANCE (m)
Unités de 0.9 m de largeur-LR –aspiration en bout	0.9
Unités de 1.5 et 2.4 m de largeur-LR - aspiration en bout	1.2
Unités de 1.2 et 1.5 m de largeur - un côté d'aspiration	1.2
Unités de 2.4 et 3 m de largeur - un côté d'aspiration	1.8
Unités de 3.6 m de largeur - un côté d'aspiration	2.1

Grilles au dessus d'un puits

Il y a quelques fois des grilles installées au dessus d'un puits. L'orifice de refolement d'air d'une tour de refroidissement ne doit pas être couvert par une grille. Si une grille couvre le haut de l'unité, un recyclage d'air va se produire, comme en Figure 48. La méthode correcte d'installation de l'unité est indiquée Figure 49.

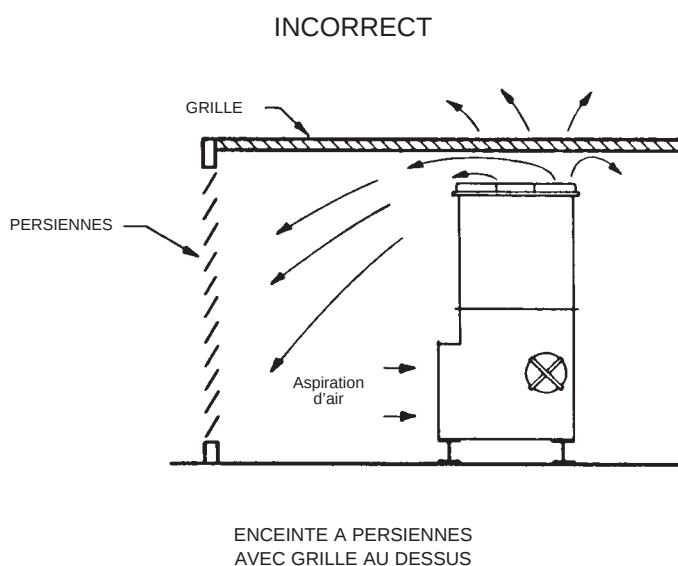


Figure 48

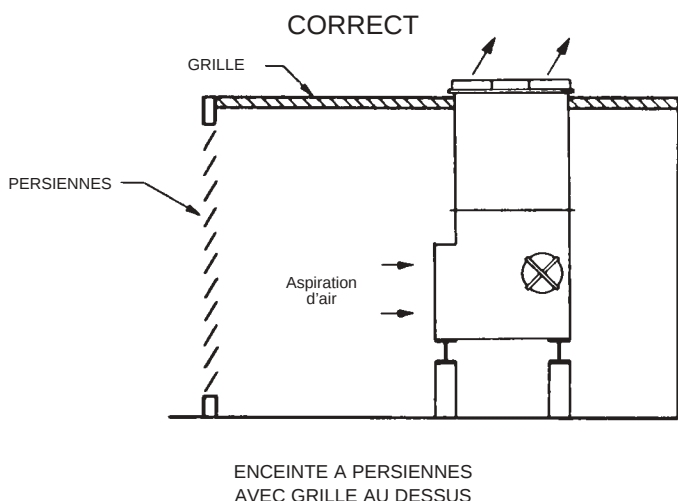


Figure 49

Installations à l'intérieur

Occasionnellement, des tours de refroidissement centrifuges sont installées à l'intérieur de bâtiments. Dans ces cas là, il faut normalement raccorder la tour à l'aspiration et au refolement avec des gaines. Donc, la taille du moteur et la vitesse du ventilateur doivent être augmentées à cause de la pression statique extérieure imposée par la gaine. Beaucoup de tours à ventilateur centrifuge peuvent avoir jusqu'à 125 Pa de pression statique extérieure en augmentant le moteur d'une taille avec l'augmentation correspondante de la vitesse du ventilateur. Pour les cas où la pression statique extérieure excède 125 Pa, le fabricant doit être avisé de la pression statique externe à l'unité prévue, pour déterminer correctement la taille du moteur et de la transmission.

L'air d'aspiration de l'unité peut venir à travers des persiennes, ou par la gaine de raccordement à la tour, ou parfois le local est utilisé comme un plenum (Figure 50), la vitesse de l'air à travers les persiennes vers l'unité, doit être limité au maximum à 4 m/s. Quand le local est utilisé comme plenum, d'autres équipements peuvent être placés devant les entrées d'air, ces équipements ne doivent pas être plus près que les distances minimum suivantes:

Unités avec aspiration d'un seul côté

Unités de 1.2 et 1.5 m de largeur	0.9 m
Unités de 2.4 et 3 m de largeur	1.5 m
Unités de 3.6 m de largeur	1.8 m

Unités LR-aspiration en bout

Unités de 0.9 m de largeur	1.2 m
Unités de 1.5 de largeur x 1.8 de long	1.2 m
Unités de 1.5 de largeur x 2.7 à 3.6 de long	1.5 m
Unités de 2.4 m de largeur	1.8 m

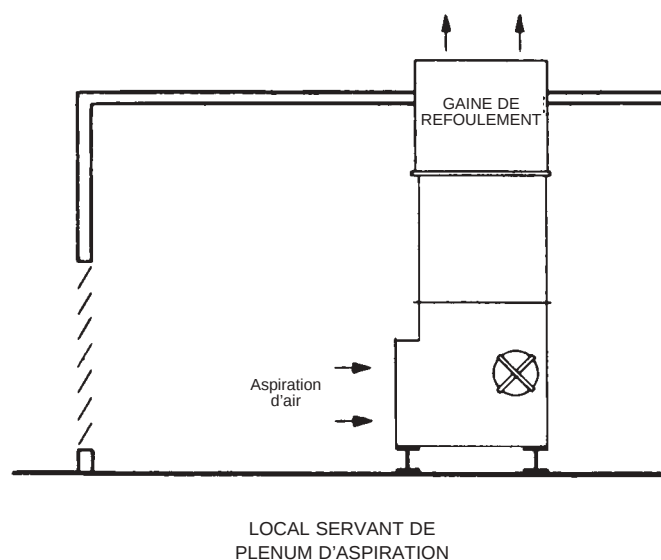
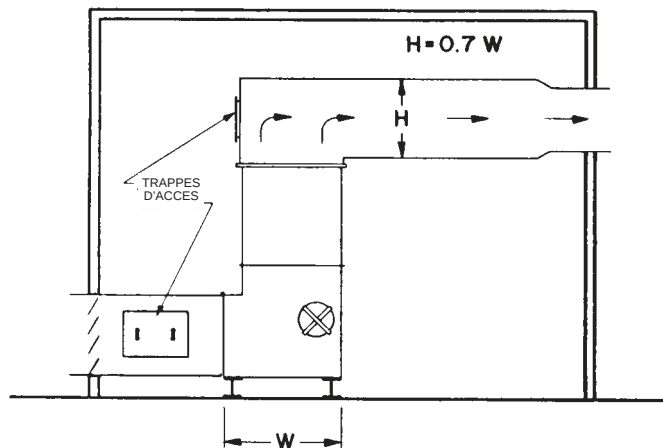


Figure 50

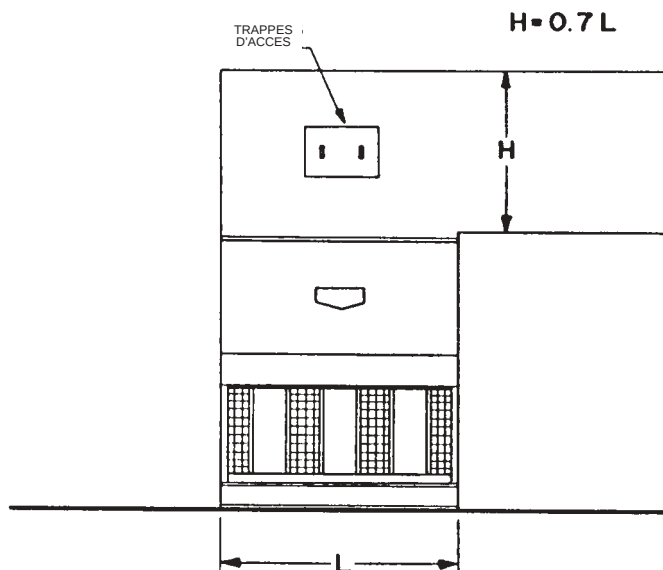
Quand l'aspiration et le refoulement de l'air sont raccordés à des gaines, il est important de réduire au minimum les pertes de charge de la gaine, par des vitesses d'air lentes et en évitant les changements de direction autant que possible. La gaine doit être calculée pour une vitesse maximum de 4m/s pour l'aspiration, et 5m/s pour le refoulement. Tout coude horizontal de raccordement à l'unité, doit être tel que sa hauteur corresponde à 70% de sa largeur ou de sa longueur voir Figures 51 et 52.

NOTE: S'assurer que des trappes d'accès soient positionnées dans les gaines d'aspiration et de refoulement, afin d'assurer un entretien correct et accessible.



INSTALLATION A L'INTERIEUR
AVEC GAINES

Figure 51



INSTALLATION A L'INTERIEUR
AVEC GAINES

Figure 52

Note: La longueur de l'unité LR pour le côté de l'entrée d'air inclus la section ventilateur seule; pas la longueur totale de l'unité.

Extension d'installations existantes

Les extensions ou les additions de tours à des installations existantes, présentent les mêmes genres de problèmes que les installations multiples, et parfois quelques problèmes supplémentaires. Parfois, la nouvelle tour de refroidissement d'une extension, n'est pas toujours la même que les tours existantes, il est donc important de vérifier les hauteurs des tours existantes et de la nouvelle tour. Si c'est possible, les sommets de toutes les tours doivent être à la même hauteur pour éviter le recyclage de l'air d'une tour sur l'autre. Si les hauteurs sont différentes, des hottes de refoulement ou des charpentes support sont à employer pour mettre à niveau les refoulements comme sur la Figure 53.

Si les ventilateurs des unités se font face, utiliser la Table 7, Page 15, qui indique la distance minimum à respecter (D_2) entre les aspirations des unités. Si les unités ne sont pas de la même taille, utiliser la Table 7 pour la plus petite des deux et augmenter de 20% la distance.

Autre considération importante: les tuyauteries. **Dans le cas de tours raccordées en parallèle, il faut que les niveaux de trop plein soient à la même hauteur du sol. Ceci a priorité sur l'uniformité des hauteurs de refoulement d'air des unités.** Une tuyauterie d'égalisation des bassins doit être installée entre les unités pour équilibrer le niveau d'eau des différents bassins.

Pour les condenseurs évaporatifs et les tours fermées centrifuges, les hauteurs de refoulement d'air doivent être de même niveau. Par contre, chaque unité ayant son propre dispositif de recirculation d'eau de ruissellement, l'équilibrage des niveaux d'eau entre les appareils est inutile.

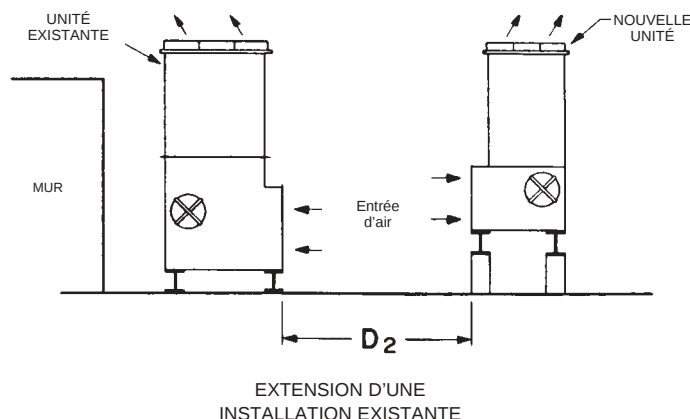


Figure 53

NOTE: Pour les installations dont les distances minimum recommandées ne peuvent être maintenues, contacter votre agent local ou l'Usine EVAPCO pour sélectionner l'Unité et l'implantation de celle-ci.

Voir page 19 pour d'autres informations.

Autres critères d'implantations

Dans notre discussion d'implantation de tours de refroidissement, refroidisseurs évaporatifs et condenseurs, nous avons parlé de l'alimentation en air frais des unités en évitant le recyclage potentiel de cet air sur les unités. Il y a cependant plusieurs autres critères que l'on doit considérer avant de déterminer l'implantation finale des unités: l'espace adéquat pour l'entretien, et l'espace pour les tuyauteries de raccordement.

Espace Nécessaire pour l'Entretien

Quand une unité est située à proximité d'autres structures, murs ou équipements, il y a des distances minimum à prévoir pour l'entretien. Un accès doit être réservé pour:

- 1) L'ajustement et le remplacement des courroies
- 2) La lubrification des moteurs et des paliers
- 3) Le nettoyage du dispositif de distribution de l'eau
- 4) L'accès au bassin pour le nettoyage
- 5) L'accès aux pompes des refroidisseurs à circuit fermé et des condenseurs pour l'entretien.

Les espaces minimum pour l'entretien des unités centrifuges (Figures 54 et 55) à tirage induit à contre courant (Figure 56) à courant croisé (Figure 57) sont à appliquer à toutes les installations, unité simple, multiples, en puits, etc... Une unité qui est implantée de façon à ce que l'entretien périodique de routine puisse être aisément accompli, sera correctement entretenue. Une unité qui n'a pas l'espace nécessaire à son entretien, sera négligée, ce qui réduira son rendement et sa longévité.

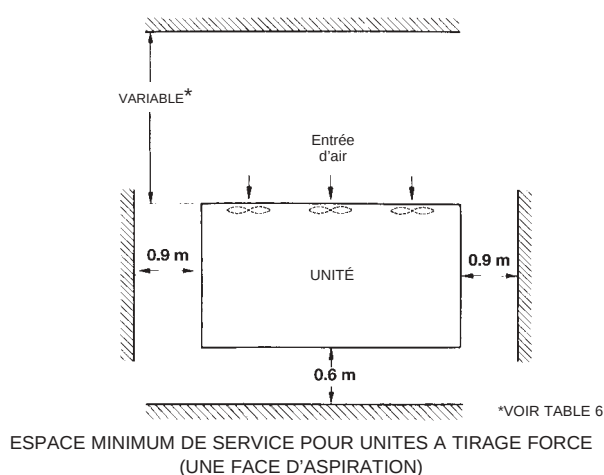


Figure 54

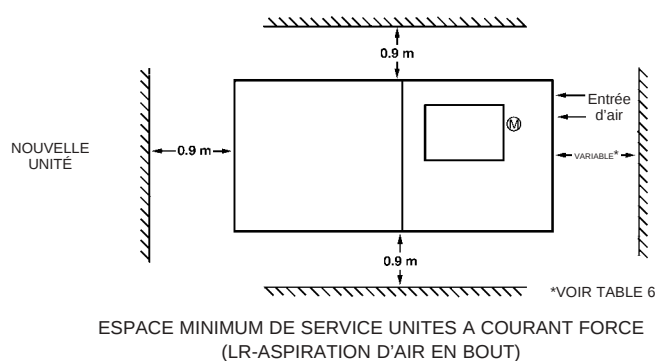


Figure 55

Egalement, en plus des consignes d'entretien périodique, le type d'unité et son emplacement doivent être étudiés pour être sûr qu'une fois en place, on disposera bien de suffisamment d'espace pour une future réparation, par exemple remplacer un moteur ventilateur, une pompe, un ventilateur, ou un arbre ventilateur.

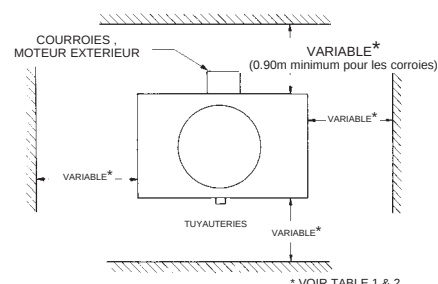


Figure 56

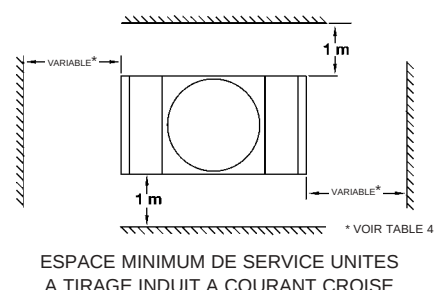


Figure 57

Espace minimum pour les tuyauteries de l'unité

La conception des tuyauteries pour chaque installation peut être un aspect important dans une installation d'un équipement évaporatif. Il y a deux considérations majeures à ne pas négliger.

A. Élévation suffisante de l'unité.

La mise en place d'une unité est souvent influencée par le tracé des tuyauteries. Une élévation adéquate de l'unité est requise pour éviter la cavitation de la pompe et avoir un bon écoulement libre de l'eau du bassin.

Quand il s'agit d'un condenseur évaporatif, la hauteur requise pour la tuyauterie est particulièrement importante. L'élévation de l'unité doit être suffisante pour donner une hauteur adéquate au siphon de la ligne liquide et à la pente de la ligne d'écoulement vers le réservoir HP. Pour des informations complémentaires concernant les diamètres et les dessins de tuyauteries frigorifiques, voir le bulletin EVAPCO "Tuyauteries des Condenseurs Evaporatifs".

B. Espace pour extension future

L'espace pour la tuyauterie d'unités futures doit être prévu dans le plan initial de l'installation. Quand on installe une seule unité, il est important de considérer où pourront être placées des unités additionnelles et il faut placer l'unité première en pensant aux unités futures qui devront être installées à proximité aussi facilement que possible. Si une expansion est prévue dans un futur proche, il est normalement plus économique d'installer déjà des raccords avec vannes en attente. Non seulement doit être prévu l'emplacement de la tuyauterie à venir, mais la conception de l'installation doit déjà être celle d'une installation multiple, avec les espaces nécessaires aux aspirations et refoulements d'air des unités futures.



- Quartier Général/
Centre de Recherche
et Siège Social**
- Unités de Production
EVAPCO**
- Bureaux de Ventes EVAPCO**

EVAPCO... La Qualité et le Service à un Haut Niveau!

Quartier Général / Centre de Recherche et Développement

EVAPCO, INC.
5151 Allendale Lane
Taneytown, MD 21787 USA
Ph: +1 410-756-2600
Fax: +1 410-756-6450
E-mail: evapco@evapco.com

Unités de Production EVAPCO

EVAPCO MIDWEST
1723 York Road
Greenup, IL 62428
Ph: +1 217-923-3431
Fax: +1 217-923-3300
E-mail: evapco@rr1.net

EVAPCO WEST
1900 West Almond Avenue
Madera, CA 93637
Ph: +1 559-673-2207
Fax: +1 559-673-2378
E-mail: contact@evapcowest.com

EVAPCO IOWA, INC.
925 Quality Drive
Lake View, IA 51450
Ph: +1 712 657-3223
Fax: +1 712 657-3226
E-mail: evapcomn@evapcomn.com

REFRIGERATION VALVES AND SYSTEMS

1520 Crosswind Dr.
Bryan, TX 77808
Ph: +1 979-778-0095
Fax: +1 979-778-0030
E-mail: rsv@rvscorp.com

EVAPCO EUROPE, N.V.
Heersterveldweg 19
Industriezone, Tongeren-Oost
3700 Tongeren, Belgium
Ph: +32 12-395029
Fax: +32 12-238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO EUROPE, Srl
Via Ciro Menotti 10,
20017 Passirana di Rho
Milano, Italy
Ph: +39 02-939-9041
Fax: +39 02-935-00840
E-mail: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO EUROPE, Srl
Via Dosso, 2
23020 Piateda, Sondrio, Italy

AIR EVAPCO (Ltd.)
92 Asma Fahmi Street
ARD El-Golf-Heliopolis
Cairo, Egypt
Ph: +20 2-290-7483
Fax: +20 2-290-0892
E-mail: manzlawi@egyptonline.com

EVAPCO S.A. (PTY.) LTD.
18 Quality Road
Isando 1600
Republic of South Africa
Ph: +27 11-392-6630
Fax: +27 11-392-6615

**SHANGHAI HE ZHONG
EVAPCO REFRIGERATION, LTD.**
855 Yang Tai Road
Bao Shan Area
Shanghai, P.R. China
P. Code: 201901
Ph: +86 21-5680-5298
Fax: +86 21-5680-1545

**BEIJING EVAPCO REFRIGERATION
EQUIPMENT CO., LTD.**
Yan Qi Industrial Development District
Huai Rou County
Beijing, P.R. China
P. Code: 101407
Ph: +86 10-6166-7238
Fax: +86 10-6166-7395
E-mail: beijing@evapco.com

AQUA-COOL TOWERS
34-42 Melbourne St.
Riverstone, N.S.W. Australia 2765
Ph: +61 29 627 3322
Fax: +61 29 627 1715

Bureaux de vente EVAPCO

EVAPCO Germany GmbH
Bovert 22
D-40670 Meerbusch, Germany
Ph: +49 2159-912367
Fax: +49 2159-912368
E-mail: info@evapco.de

ASIA PACIFIC HEADQUARTERS
Suite D, 23rd/F, Majesty Building,
138 Pudong Ave.
Shanghai, China 200120
Ph: +86 21 5877-3980
Fax: +86 21 5877-2928
E-mail: evapco@online.sh.cn