

Chap.8-Les Ventilateurs

8.1- Ventilateurs

On appelle ventilateurs des appareils de compression de gaz donnant des surpressions faibles ou modérées. (Usuellement pour l'air de 1500 à 20 000 Pa). Le maximum est atteint avec les machines centrifuges ayant des vitesses périphériques de roue ne dépassant pas toutefois 200m/s. Il existe différents types de ventilateurs caractérisés par la veine aérodynamique qui peut être centrifuge, hélico centrifuge ou axiale. Le choix du type n'est pas arbitraire et dépend des performances souhaitées

8.2-Rôles des turbomachines dans les installations industrielles

Les principales applications des ventilateurs sont les suivantes.

► Ventilateurs des chaudières :

- ventilateurs assurant la circulation forcée d'air comburant (surpression 5000pa).
- en amont du système de combustion pour aspirer de l'air ambiant.(Jusqu'à 250 000 m³/h,
- des ventilateurs d'aspiration des fumées, (nécessitant des matériaux ou des pivoteries plus performants)

► Ventilateurs d'aérage de mines :

- les ventilateurs axiaux conviennent bien (faible surpression et grands débits 400 000 m³/h).

► Ventilateurs de surpression d'air :

Ils couvrent une gamme de dimensions et d'applications très vastes :

- depuis le ventilateur de 0,20 m de diamètre des radiateurs d'automobiles
- jusqu'à 10 m de diamètre pour des batteries de ventilateurs pour l'aération des tunnels routiers ou encore la circulation d'air des aéro-réfrigérants d'eau

► Ventilateurs de surpression de vapeur d'eau :

Dans les processus évaporatoires industriels,

► Ventilateurs de transfert de gaz combustibles:

Pour ce genre d'application on tient compte des caractéristiques particulières de ces gaz, c'est-à-dire de leur nature (inflammabilité, toxicité, teneur de matières solides en suspension) par exemple, pour le four à coke une surpression de l'ordre de 20000Pa et des débits jusqu'à 90 000 m³/h.

8.3-Aspects technologique : (Construction des ventilateurs)

Pour ce type de machine, il existe traditionnellement deux agencements principaux.

8.3.1 Construction en porte-à-faux :

Comme le montrent les figures (8-1 et 8-2), le ventilateur peut alors être constitué des éléments suivants.

► Une **bride d'aspiration**: en tôle, comportant très souvent un pavillon convergent chargé d'assurer une bonne répartition du fluide à l'ouïe de la roue mobile. L'ensemble, avec joint d'étanchéité, est boulonné sur le flasque avant de la machine.

► Une **volute, dans le cas des machines centrifuges** : c'est une pièce en tôle, comme la bride d'aspiration, ou en fonte. Plus favorable à un meilleur rendement.

► Un **redresseur suivi d'un divergent, dans le cas des machines axiales** : recueille le fluide à la sortie ;

► La **roue** : dans le cas des **ventilateurs centrifuges**, la roue est très souvent en tôle ; l'épaisseur de la tôle est conditionnée, lorsque le gaz véhicule des parties solides et abrasives, par la résistance à l'érosion.

► La **pivoterie** est essentiellement constituée d'un arbre portant la roue à une de ses extrémités et, à l'autre extrémité, soit une transmission par courroies et poulies, soit un accouplement semi-élastique permettant un entraînement direct par moteur électrique dont les vitesses souvent de 1 500 jusqu'à 3 600 tr/min.

Le palier de butée est disposé préférentiellement :

- côté accouplement pour l'accouplement direct,
- côté roue pour l'entraînement par transmission.

► Les **garnitures d'étanchéité** au passage de l'arbre dépendent de la nature du gaz véhiculé.

► Le **socle** supporte la pivoterie et la volute, ou le diffuseur, et peut se prolonger pour servir également de support au moteur d'entraînement.

D'utiliser des dispositions très différentes :

- montage horizontal ou vertical,
- montage sur pivoterie ou en bout d'arbre moteur.

Lorsque de faibles puissances sont mises en jeu, cette construction peut être très simplifiée :

- absence de convergent en amont de la roue,
- absence de carénage autour de la roue,
- absence d'organe aval (volute ou redresseur).

8.3.2 Construction entre paliers(voir Fig.8-3)

Cette disposition est utilisée pour les ventilateurs centrifuges :

- lorsque l'importance du porte-à-faux ou les dimensions de la roue mobile ne permettent pas
- lorsque, pour doubler la capacité en débit de la machine avec un même encombrement diamétral, on utilise deux roues de même dimension montées dos à dos (figure 8-2a); ce dispositif a l'avantage d'annuler les poussées axiales de caractère aérodynamique; il a l'inconvénient de compliquer l'amenée de fluide avec deux canaux et un changement de direction devant les ouïes des deux roues.

La construction entre paliers peut également être utilisée pour les ventilateurs axiaux, notamment lorsque la machine comprend un dispositif de variation, en marche, du calage des pales de roue.

8.4-Réglage

il existe différents systèmes de réglages possibles pour les ventilateurs. Les plus usités sont :

- pour les ventilateurs centrifuges, des aubages orientables à l'aspiration, appelés vanelles, qui peuvent être réglables en marche soit manuellement, si c'est pour compenser une dérive dans le temps de l'ouverture du réseau (encrassement, par exemple), soit automatiquement s'il s'agit de variations programmées ;
- pour les ventilateurs axiaux, la variation de calage des aubes de la roue mobile, réglage effectué la plupart du temps à l'arrêt.

On peut également utiliser un système discontinu de réglage constitué par un moteur électrique d'entraînement à deux vitesses.

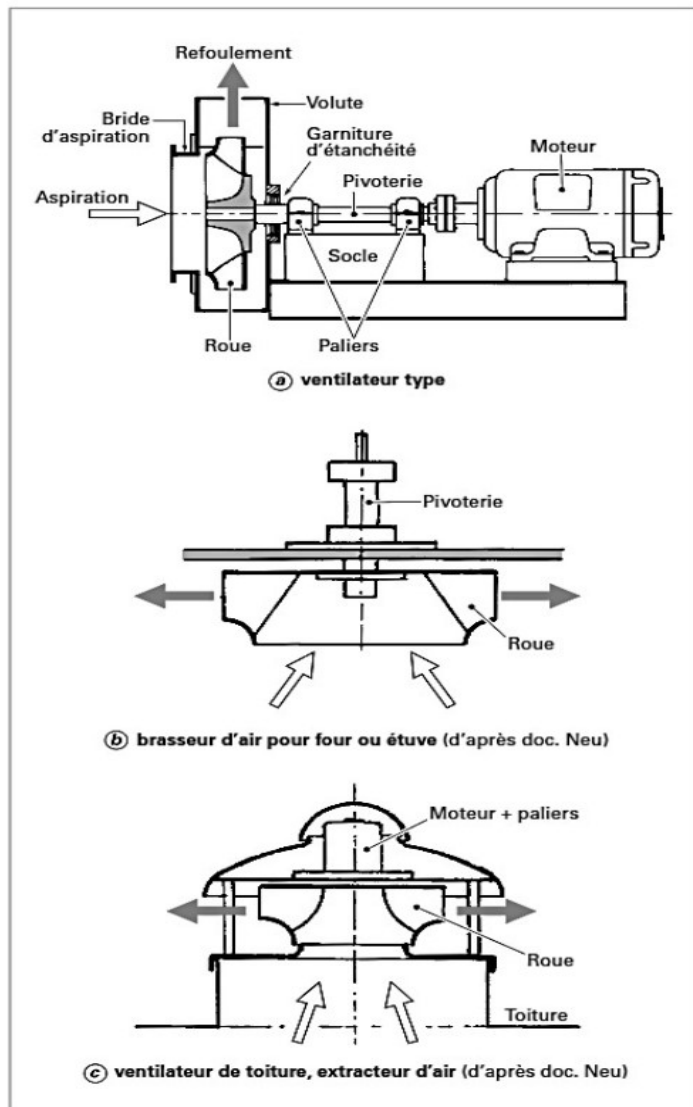


Fig.8-1-Différents types de ventilateurs centrifuges construction en porte-à-faux

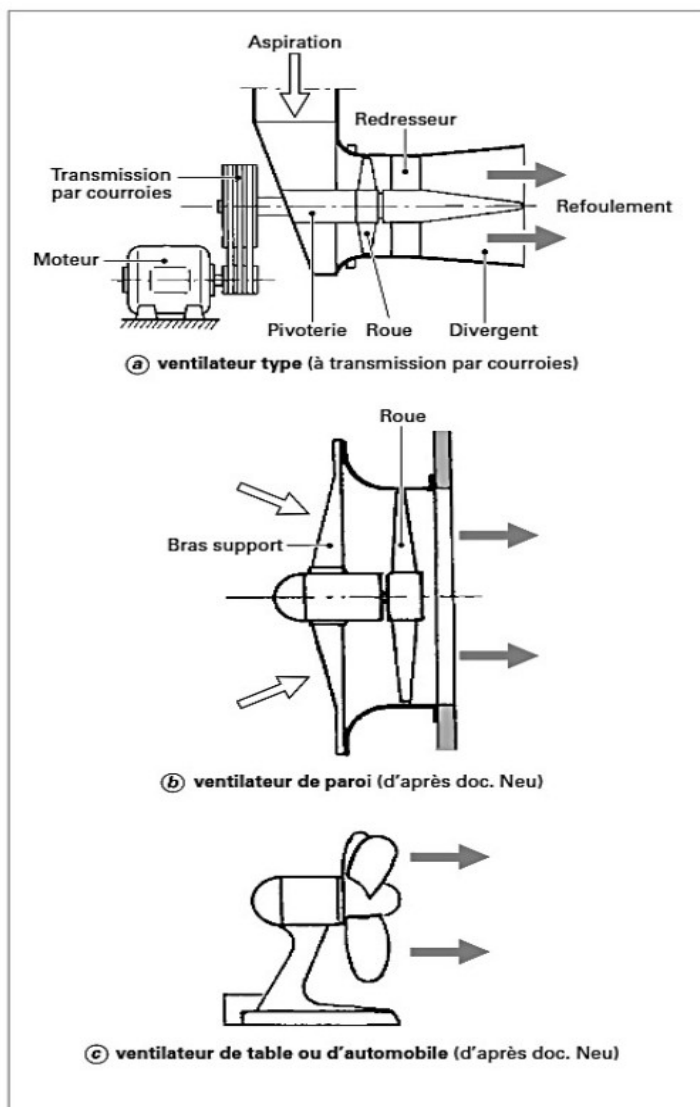
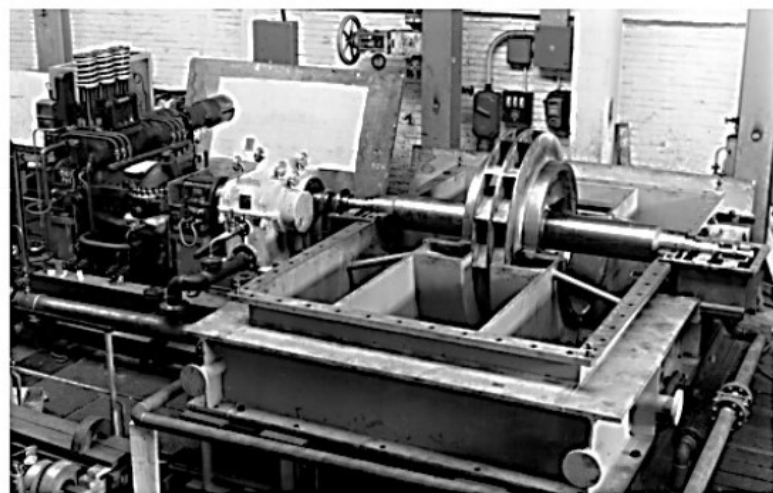
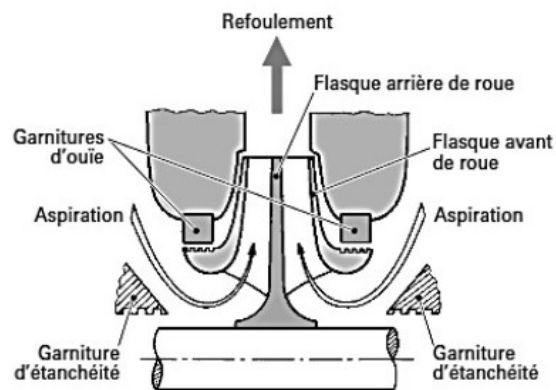


Fig.8-2-Différents types de ventilateurs axiaux construction en porte-à-faux



(a) vue de la roue sur son socle (doc.Rateau)



(b) coupe avec circulation du fluide

Fig.8-3-Roue à deux ouïes de ventilateur centrifuge : constriction entre paliers