

Sur les machines (collecteur ou bague collectrice), la plupart des pertes de chaleur des balais sont dissipées par convection et, généralement, c'est l'air qui sert d'agent de refroidissement.

## 1. DÉBIT D'AIR

Le débit d'air doit être proportionnel aux pertes à dissiper, et pour calculer ce débit d'air, on utilise généralement la formule suivante :

$$Q_v = \frac{P_t}{0.279 \times \rho \times \Delta T}$$

$Q_v$  est le débit d'air, en m<sup>3</sup>/h,

$P_t$  est le total des pertes à dissiper, en watts (pour les pertes dans les balais, voir TDS-05),

$\rho$  est la densité de l'air, en kg/m<sup>3</sup>, qui est fonction de la température et de l'altitude (pression),

$\Delta T$  est la différence de température de l'air entre l'entrée et la sortie de la machine, en °C.

### REMARQUE

Pour la détermination de la densité de l'air, des formules ou des abaques peuvent être trouvés facilement sur internet.

La valeur à 20°C au niveau de la mer (0 à 100 m d'altitude) est de 1,204 kg/m<sup>3</sup>. La formule ci-dessus peut donc être simplifiée :

$$Q_v = \frac{P_t}{0.34 \times \Delta T}$$

En fait, un système de ventilation est considéré comme efficace lorsque la différence de température T entre l'entrée et la sortie de l'air est comprise entre 10 et 25°C.

Le débit d'air nécessaire peut également être estimé en fonction de la puissance de la machine puisque les pertes sont proportionnelles à la puissance.

Cette méthode de calcul est principalement utilisée pour les machines de traction.

Ainsi, pour un moteur avec ventilation forcée, on considère généralement 6 à 15 m<sup>3</sup>/h (0,12 à 0,14 m<sup>3</sup>/min) pour chaque puissance kW en fonctionnement continu.

## 2. TYPES DE VENTILATION

En effet, selon les conditions d'exploitation, la puissance et l'environnement, **les pertes de chaleur peuvent être dissipées comme suit :**

### DIRECTEMENT :

Dans ce cas, l'air servant à refroidir les enroulements et les balais entre par une extrémité et sort par l'autre. **Les moteurs sont auto-ventilés ou équipés de moto-ventilateurs** avec filtres pour retenir la poussière dans l'air circulant.

Il est recommandé que l'air traverse le moteur dans le sens « enroulements vers collecteur », empêchant ainsi la poussière d'usure de contaminer les enroulements.

Ce dispositif peut également contribuer à maintenir la température du collecteur ou de la bague collectrice à un niveau approprié, notamment en cas de fonctionnement à faible charge.

PROPRIÉTÉ MERSEN

### PAR UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT AIR-AIR :

L'air de refroidissement des enroulements de l'induit et des balais est **recyclé par des filtres** (voir la note technique TDS-24 sur la poussière des balais) **et un échangeur air-air**. L'air extérieur est forcé dans l'échangeur par un ventilateur.

Le système de refroidissement par air est souvent équipé d'un ventilateur auxiliaire afin de produire une surpression et d'assurer le renouvellement de l'air chaud.

L'expérience montre que l'usure des balais est souvent réduite lorsque l'air est partiellement renouvelé.

En outre, l'utilisation d'un dispositif de collecte des poussières Mersen, conçu pour éliminer la poussière résultant de l'usure des balais, peut contribuer à refroidir le système.



### MERSEN DUSTCOLLECTOR, UNE INNOVATION BREVETÉE PAR MERSEN

#### Système d'aspiration de poussières intégré au porte-balais

- Ne nécessite pas de modification de la machine
- Un produit standard adaptable à vos besoins
- Une solution complète pour la première monte et la rénovation

### PAR UN SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT AIR-EAU :

L'air de refroidissement des enroulements de l'induit et des balais est **recyclé par des filtres** (voir la note technique TDS-24) **et un échangeur air-eau**, semblable à un radiateur de voiture.

Comme dans le cas précédent et pour la même raison, ce système est équipé d'un ventilateur auxiliaire.

#### Quelle que soit la méthode de refroidissement, il convient de tenir compte de ce qui suit :

- La température la plus favorable pour un collecteur en fonctionnement est **entre 50°C et 70°C** :
  - Un collecteur (ou une bague) froid ne forme pas suffisamment de patine sur la piste. Un excès d'air froid et sec entraîne ainsi des stries ou des rayures dans les pistes des balais ainsi qu'une usure irrégulière du métal de la bague ou du collecteur.  
Il n'est pas recommandé de travailler à une température inférieure à 40 °C.
  - La zone au-dessus de 90°C est parfois rencontrée dans les machines industrielles ; on admet généralement que la peau est modifiée en raison d'une faible humidité. Cela entraîne une usure croissante des balais.
- Le niveau d'humidité peut également perturber le fonctionnement du balai (se référer à la *TDS-17*) :
  - Un air trop froid, outre les inconvénients cités ci-dessus, sera trop sec. En effet, en-dessous de 5 g d'eau par m<sup>2</sup> d'air\*, la patine ne se développe pas et l'usure des balais augmente.
  - A l'opposé, avec une humidité excessive, à partir de 20 g d'eau par m<sup>3</sup> d'air\*, la patine s'épaissit, des zones préférentielles de circulation de courant apparaissent et génèrent des stries et des rayures sur les collecteurs ou les bagues collectrices.  
\* ces taux peuvent varier en fonction de la nuance des balais et d'éventuels traitements.
- Il faut noter que, lorsque l'air n'est pas renouvelé, les niveaux d'oxygène et d'humidité diminuent, ce qui augmente les forces de frottement et donc l'usure des balais (voir TDS-15).

#### Documents cités :

**TDS-05** : Pertes dans les balais    **TDS-15** : Usure des balais    **TDS-17** : Humidité    **TDS-24** : Poussières d'usure des balais

Les informations contenues dans ce catalogue sont données à titre purement indicatif et ne sauraient engager la responsabilité de Mersen pour quelque cause que ce, intégralement ou partiellement, de ces informations est interdite sans l'accord écrit préalable de Mersen. En outre, en raison de l'évolution constante des techniques et des normes applicables, Mersen s'autorise à modifier à tout moment les caractéristiques et spécifications de ses produits telles que décrites dans le présent catalogue.

Contact : [info.ptt@mersen.com](mailto:info.ptt@mersen.com)

[WWW.MERSEN.COM](http://WWW.MERSEN.COM)

PROPRIÉTÉ MERSEN

**MERSEN**  
Des expertises, une énergie