

Calculer le réchauffement de l'air dans le ventilateur



Objectif :

Le passage de l'air dans le ventilateur induit une augmentation de sa température. Cette augmentation est à prendre en compte au moment du réglage de la consigne du thermostat.

Présentation du calcul :

Au cours de son passage dans le ventilateur, l'air est plus ou moins comprimé afin de pouvoir traverser toute la couche de grain. Cette compression de l'air, comme dans une pompe à vélo, a pour conséquence de le réchauffer.

L'élévation de la température de l'air de refroidissement après passage dans le ventilateur peut être importante. Dans les cas courants, lorsque la hauteur de stockage n'excède pas 15 à 20 mètres, le réchauffage de l'air ne dépasse pas 3°C à 4°C.

Pour les cellules de grande hauteur, la pression pouvant atteindre 10 000 Pa pour un débit de renouvellement de 4m³/h/m³ de grain, l'air peut être réchauffé de 12°C et même 20°C. Dans ces cas extrêmes, la ventilation de refroidissement par insufflation d'air doit être remplacée par une ventilation en dépression ou une ventilation assistée par production artificielle de froid.

Pour estimer l'élévation de température de l'air après passage dans le ventilateur, deux méthodes peuvent être utilisées :

- **Par mesure directe** : ce réchauffement peut être simplement défini pour chaque espèce de grain ventilé en mesurant la température de l'air à l'aspiration et en sortie de ventilateur, et cela pour chaque espèce de grain ventilé.

- **Par calcul** : l'élévation se calcule par la formule simplifiée :

$$\Delta T^{\circ} (C) = \text{Pression totale (mm CE)} / 122 \\ * 100 / \text{rendement du ventilateur}$$

Gains envisageables :

- **Electricité** : + + +
- **Gaz** : + + +

(le gain électrique envisageable est de 5 à 30 % de la consommation électrique totale de ventilation)

Facilité de mise en œuvre :

- - - + + +

TRI (temps de retour sur investissement) :

nul
<3 ans
3 à 5 ans
>5 ans

Calculer le réchauffement de l'air dans le ventilateur

Références bibliographiques :

[1] FFCAT / Arvalis-Institut du végétal. (2003). *Séchage des grains en organisme stockeur - Guide pratique (Qualité Stockage)*.

[2] FFCAC (1991), *La conservation et la ventilation des grains selon l'étude effectuée par la FFCAC et l'AFME*.

Exemple :

Un ventilateur qui fonctionne à une pression de 300 mm CE, avec un rendement de 60% (donnée constructeur), provoque une élévation de la température de l'air de : $300/122*100/60 = 4,1$ °C.

Dans la pratique, lorsque la pression exercée par le ventilateur et son rendement ne sont pas connus, il est plus simple d'apprécier l'élévation de température due au ventilateur en mesurant directement la température de sortie avec un thermostat placé dans une gaine ou dans la galerie, et en la comparant avec la température extérieure.

Sinon, pour un calcul rapide lorsque le rendement du ventilateur n'est pas connu, l'expérience montre que pour une pression de 85 mm CE, le réchauffement de l'air est de 1°C.