

Enquête sur les sécheurs refroidisseurs installés en usine d'aliments du bétail en France – la ventilation

Cet i'Tec fait suite à i'Tec_R2 et présente une partie des résultats obtenus au cours de l'enquête sur les sécheurs refroidisseurs (SR) menée en 2012. La partie détaillée ci-après concerne plus particulièrement la ventilation.

1. Débit d'air estimé

Le débit d'air mis en mouvement par le ventilateur a été demandé dans le questionnaire. Les réponses obtenues montrent des débits d'air médians estimés par les industriels à 15 500 m³/h pour les SR verticaux et 22 050 m³/h pour les modèles horizontaux, soit un écart de 30% entre les 2 types (Tableau 1).

Il peut être noté que le nombre de réponses apportées par les industriels est moins élevé sur cette question que sur les précédentes avec un taux de réponses de 55% à 65% en fonction du type d'appareil installé. Il apparaît donc que cette information n'est pas toujours connue des industriels.

Vertical	Horizontal
15 500m ³ /h	22 050m ³ /h
102 SR sur 186 soit 55%	49 SR sur 75 soit 65%

Tableau 1 : Médiane du débit d'air estimé par les industriels et nombre de réponses apportées par type de SR

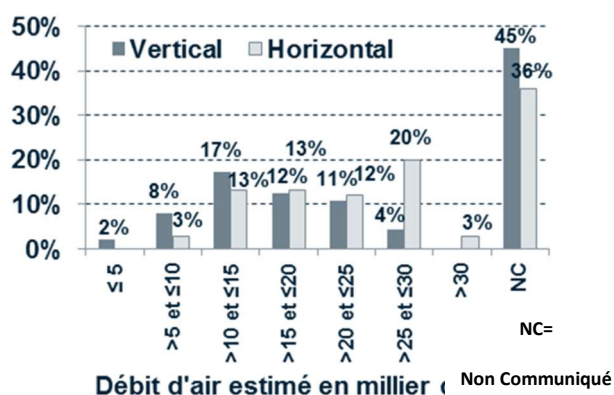


Figure 1 : Répartition des débits d'air estimés par les industriels en pourcentage du nombre de SR verticaux et horizontaux

La Figure 1 confirme la supériorité des débits d'air sur les modèles horizontaux et la Figure 2 montre qu'il existe peut-être un lien entre le débit de granulation et le débit d'air pour les SR verticaux. Toutefois, cette dernière tendance n'est pas retrouvée sur les modèles horizontaux.

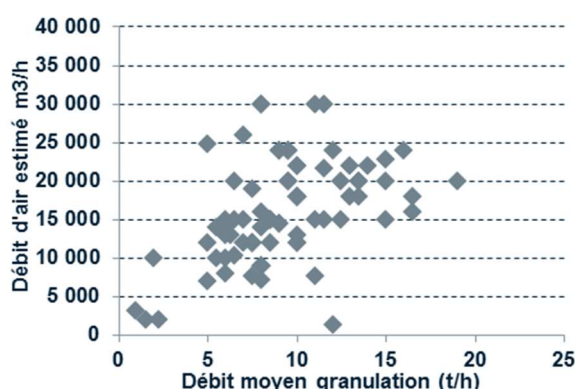


Figure 2 : Débit d'air en fonction du débit de granulation pour les SR verticaux

Au fil des décennies, il semble que les débits d'air aient progressivement augmenté pour les modèles verticaux et horizontaux avec des débits médians pour les verticaux de :

- 9 900 m³/h dans les années 70
- 15 000 m³/h dans les années 80
- 18 000 m³/h dans les années 90 et 2000

et pour les horizontaux de :

- 22 150 m³/h pour les années 70,
- 25 000 m³/h dans les années 80
- 30 000 m³/h dans les années 90.

2. Régulation du débit d'air

2.1. Présence de variateur de vitesse

Plus d'1/3 des lignes sont équipées de variateur de vitesse sur le moteur du ventilateur (39% des SR verticaux et 35% des horizontaux selon la Figure 3). Parmi les modèles verticaux, 40% des SR des années 2 000 sont équipés contre 26% des lignes des années 90 et 46% des lignes des années 80.

Ces chiffres montrent que les variateurs de vitesse ne sont pas forcément installés sur des modèles récents. La même observation a pu être faite sur les modèles horizontaux.

Par ailleurs, pour les modèles verticaux, aussi bien que pour les modèles horizontaux, les variateurs de vitesse sont légèrement plus présents sur des modèles avec filtration par média que par cyclone, mais la différence est faible.

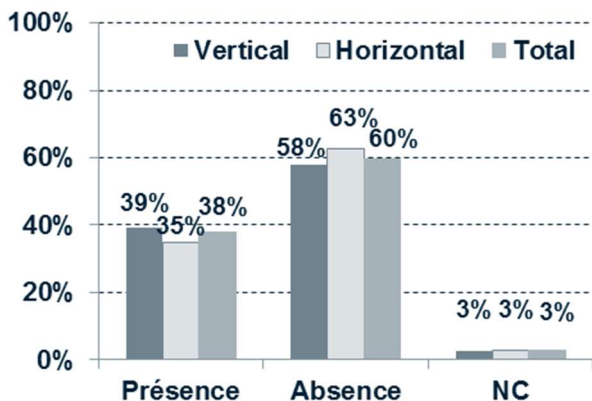


Figure 3 : Présence de variateur de vitesse sur le moteur des ventilateurs en fonction du type de SR

2.2. Présence d'une régulation et mode de régulation

Le débit d'air est régulé sur 20% des SR verticaux et 9% des modèles horizontaux (Tableau 2). Dans les 2 cas, la régulation se fait à 70% par l'intermédiaire d'un variateur de vitesse positionné sur le moteur du ventilateur et à 30% par l'intermédiaire du volet ou de ventelles réglées en fonction de l'intensité du moteur du ventilateur.

	Régulation du débit d'air	Mode de régulation
Vertical	20%	70% par variateur de vitesse 30% par action sur volet ou ventelle
Horizontal	9%	

Tableau 2 : Présence d'une régulation du débit d'air en fonction du type de SR et mode de régulation adopté

Pour les modèles verticaux sur lesquels des variateurs de vitesse sont installés, les régulations par débit d'air ou par mesure de delta de température sont retrouvées à parts égales. Il apparaît également que certaines régulations se font à partir de la température ambiante ou de la température des granulés dans le caisson. Pour les modèles horizontaux, la régulation, lorsqu'elle existe, est toujours basée sur une mesure de delta de température si un variateur de vitesse est présent (7 cas seulement).

3. Puissance du moteur du ventilateur

La puissance des ventilateurs est d'environ 35 kW en moyenne et n'est étonnamment pas liée au type de SR bien qu'il ait été observé plus haut que sur les SR horizontaux, les débits d'air sont supérieurs.

Une analyse de la puissance en fonction des époques ou des débits d'air n'a pas mis en évidence de tendance particulière.

Vertical	Horizontal
35 kW	34 kW

Tableau 3 : Puissance moyenne des moteurs de ventilateur par type de SR

4. Volet sur le circuit aéraulique

Sur plus des 2/3 (72%) des SR verticaux et plus de la moitié des SR horizontaux, des volets sont installés sur le circuit aéraulique. Ces chiffres baissent légèrement à 64% et 46% lorsque la ligne dispose d'un variateur de vitesse sur le moteur du ventilateur (Figure 4).

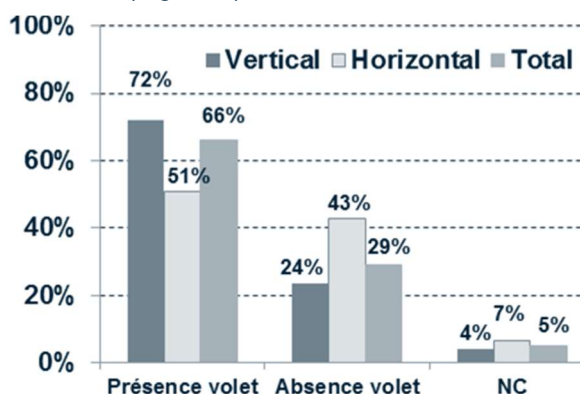


Figure 4 : Présence de volet sur le circuit aéraulique en fonction du type de SR

Pour près de la moitié des lignes concernées (41%), le volet peut être réglé selon 3 positions ou plus (Figure 5). Pour les modèles verticaux, le nombre de positions le plus courant passe à 2.

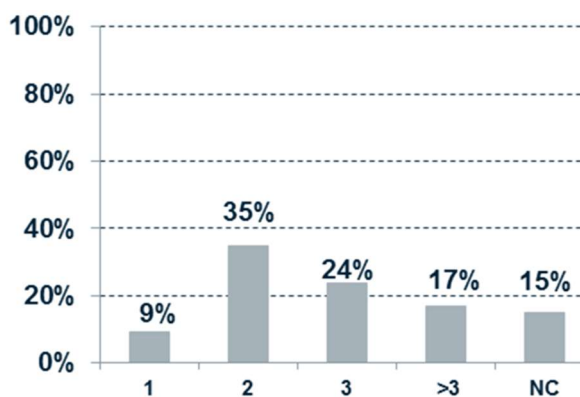


Figure 5 : Nombre de positions du volet en pourcentage des SR équipés

5. Prise d'air

En moyenne, 14% des prises d'air se font à l'extérieur. Les SR verticaux sont plus concernés que les horizontaux, puisque seuls 5% des modèles horizontaux utilisent de l'air extérieur pour le séchage refroidissement contre 17% pour les modèles verticaux (Figure 6). Pour ces derniers, 50% des prises d'air extérieurs sont mises en place sur des lignes datant des années 90. Les nouvelles installations ne sont donc pas plus équipées que les plus anciennes. Il convient de noter que pour les SR montés sur des lignes de traitements thermiques, l'air est prélevé en extérieur dans 73% des cas.

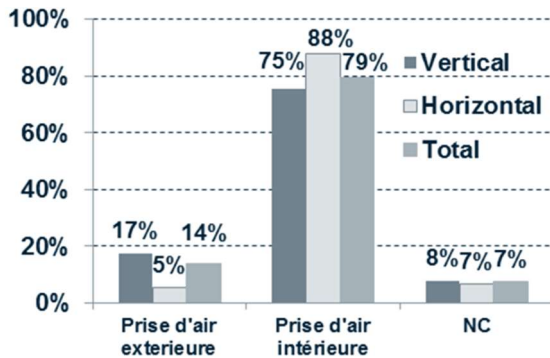


Figure 6 : Localisation de la prise d'air en fonction du type de SR

6. Filtration

Les médias assurent la filtration de l'air dans 62% des lignes du panel de l'enquête contre 34% pour les cyclones. Il existe néanmoins une disparité entre les SR verticaux et horizontaux, puisque dans la plupart des cas, la filtration se fait par média pour les verticaux (68%) et par cyclone pour les horizontaux (53%) (Figure 7).

La date d'installation des SR impacte également le choix du type de filtration : pour les modèles verticaux, 70% des appareils mis en place dans les années 2 000 ont une filtration par média contre 63% par cyclone pour les installations des années 70. Néanmoins, les cyclones ne sont pas totalement hors-jeu, puisque sur les 5 lignes datant des années 2010-2012, 2 sont munies de cyclone.

Pour les modèles horizontaux, la présence de médias est de plus en plus fréquente. 96% des lignes des années 70 sont équipées de cyclones contre 89% de lignes équipées de médias pour les installations des années 90.

Sur les 262 réponses obtenues en tout, 4 cas de

cyclofiltres ou association média+cyclone sont mentionnés soit 1.5% du panel.

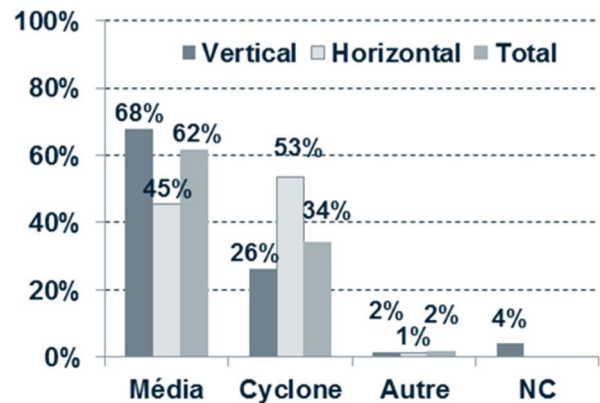


Figure 7 : Type de filtration installée en fonction du type de SR

7. Conclusions

Les réponses obtenues sur la ventilation des SR montrent que :

- Le débit d'air n'est pas forcément connu des industriels
- Il est 30% plus élevé sur les SR horizontaux. La surface d'échange produit-air, plus importante pour les modèles horizontaux, est peut-être une explication à ce constat.
- Il semble que des liens existent entre débit d'air et débit de granulation d'une part, et débit d'air et période d'installation de la ligne, d'autre part.
- La puissance moyenne des ventilateurs est de 35 kW environ sans lien avec le débit d'air ni le type de SR.
- Plus d'1/3 des lignes disposent d'un débit d'air régulé par l'intermédiaire d'un variateur de vitesse (70% des cas) ou par l'intermédiaire de ventelles qui limitent le passage de l'air (30%).
- 2/3 des lignes disposent d'un volet réglable sur 2 positions ou ≥ 3 positions en fonction du type de SR.
- 14% des lignes assurent le séchage refroidissement par de l'air extérieur. Les lignes verticales et plus spécifiquement les lignes de traitements thermiques sont plus concernées que les autres.
- La filtration est assurée dans 62% des cas par médias et dans 34% des cas par cyclone.

Ventilation

Débit d'air attendu :m³/h
 Variation de vitesse : Oui ... Non ...
 Régulation de débit d'air : Oui ... Non ...
 Mode de régulation selon consigne :
 de débit d'air ... d'écart de t°
 Autres :

Volet : Oui ... Non ...
 Nombre de positions : 1 2 3 +3
 Prise d'air : Intérieur usine ... Extérieur usine
 Puissance moteur ventilateur :
 Type de filtration
 Cyclone Média Filtrant
 Autre :

Figure 8 : Extrait du questionnaire du cahier des charge i'Tec R1