

Mesure de l'influence de différents systèmes de ventilation sur le climat de l'écurie

Objectifs

- ▶ Analyse du microclimat –climat dans le box– dans quatre conditions de ventilation.
- ▶ Analyse de l'influence de l'activité des chevaux sur le climat d'écurie.
- ▶ Mesures de l'ammoniac, du dioxyde de carbone, des mouvements de l'air, de l'humidité relative, de la température.



Image 1: Ventilateur de plafond (V1).

Matériel et méthode

Ventilation:

- ▶ Ventilation naturelle (V0)
- ▶ Ventilateurs de plafond (V1)
- ▶ Ventilateurs axiaux (V2)
- ▶ Ventilateur par tube (V3)

Variables climatiques:

- ▶ Activité chevaux [m/s²]
- ▶ NH₃ [ppm]
- ▶ CO₂ [ppm]
- ▶ Température [°C]
- ▶ Humidité relative [%]
- ▶ Mouvements d'air [m/s]

Instruments de mesures:

- ▶ Accéléromètre MSR145 (IP 67)
- ▶ Drägerwerk Polytron C300 (NH₃)
- ▶ Sensair S8 Residential (CO₂)
- ▶ Thermomètre MSR145W2D
- ▶ Hygromètre MSR145W2D
- ▶ Wind speed sensor

Analyses statistiques:

- ▶ Température, humidité et activité des chevaux ont été prises en compte dans le modèle de régression chronologique (R Core Team 2019), pour les variables cibles NH₃ et CO₂.

Résultats

Air expiré/cheval/min	80.0 litres/min	
Vol% CO ₂ air expiré	3.5 vol%	---> 350 ppm
Litres CO ₂ expiré/cheval/h	168.0 litres/h	
Volume écurie NPZ	1'246.5 m ³	
CO ₂ total après 1h ⁰⁰	2.6 m ³	---> 3.5 ppm
CO ₂ total après 12h ⁰⁰	26.6 m ³	---> 213.8 ppm
CO ₂ total après 24h ⁰⁰	52.9 m ³	---> 424.0 ppm
CO ₂ total après 57h ⁰⁰	124.7 m ³	---> 1'000.0 ppm

Tableau 1: Évolution hypothétique de la concentration de CO₂, si l'écurie du NPZ était fermée hermétiquement, avec 13 chevaux.

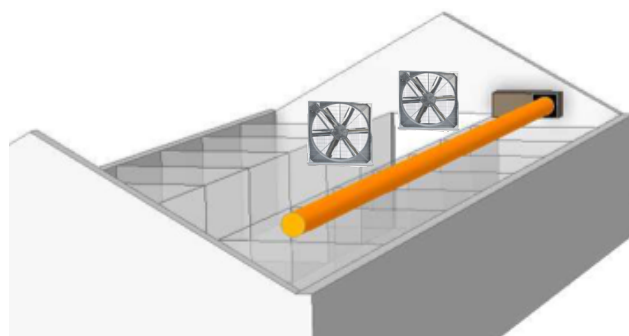
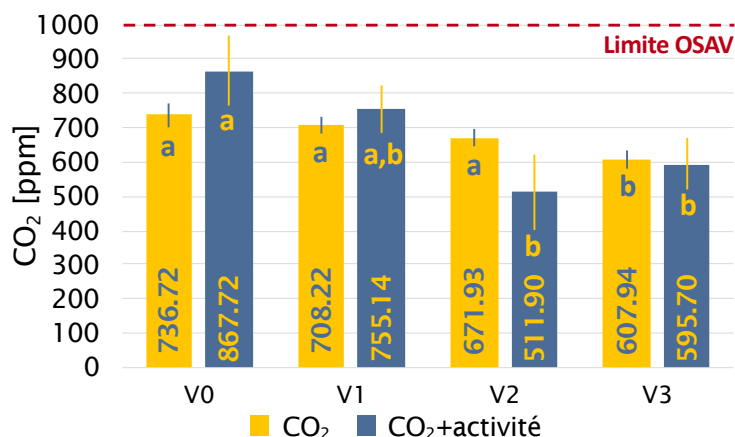


Image 2: ventilateurs axiaux (V2) et par tube (V3).

Moyennes modélisées du CO₂



Graphique 1: Moyennes modélisées du CO₂ en fonction des variables de température et d'humidité relative, et comparaison avec la prise en compte de la variable de l'activité des chevaux.

Moyennes qui n'ont pas la même lettre sont différentes (p<0.001), OSAV: Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires

	Température	Humidité	NH ₃ (+activité)	CO ₂	CO ₂ +activité	Prix	Opinion du personnel	Total
V0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0	0	0
V1	1 ^a	1 ^a	0 ^a	0 ^a	1 ^a	3	2	8
V2	2 ^b	2 ^b	0 ^a	0 ^a	3 ^b	2	1	10
V3	3 ^c	3 ^c	0 ^a	3 ^b	2 ^c	1	3	15

Tableau 2: Comparaison des 4 procédés, avec un système de notes: score total haut = le plus satisfaisant.

Paramètres qui n'ont pas la même lettre sont différents (p<0.001) selon le modèle statistique.

- ▶ Pas de différence NH₃, car les températures étaient trop froides

Conclusions

- ▶ La qualité de l'air dans l'écurie du Centre équestre national (NPZ) était déjà bonne sans ventilation mécanique.
- ▶ Le microclimat peut être amélioré significativement avec les ventilateurs axiaux (V2) et le ventilateur par tube (V3).
- ▶ Selon le CO₂ (indicateur de la qualité de la ventilation), le ventilateur par tube (V3) est le plus approprié.