

Contre le coup de chaud des vaches laitières, des solutions pratiques pour les bâtiments



FAGOO Bertrand et CAPDEVILLE Jacques
(Institut de l'Élevage)

Avec la contribution de LAMBERT Morgane et MOSSLER Camille
(élèves ingénieurs)

Stress thermique : ce que l'on voit et ce que l'on ne voit pas !

Un sujet d'actualité : la ventilation des bâtiments d'élevage !

- **Stress thermique : comment adapter les bâtiments ?**

- **Etude CNIEL sur deux étés : 2018 et 2019**

- Solutions de conception des bâtiments pour vaches laitières adaptées à la stabulation estivale
- Expertiser l'efficacité des équipements proposés aux éleveurs.

- **Les premiers résultats :**

- Des pistes d'amélioration des bâtiments
- Des conseils pratiques pour les éleveurs souhaitant s'équiper
- Des pistes pour l'amélioration des performances des matériels disponibles.
- Une méthode de diagnostic finalisée

- **Ventilation des bâtiments élevages**

- De nouvelles recommandations
- Un guide complet
- Un logiciel de dimensionnement des ouvertures ventilantes



Plages de température et niveau de stress chez la vache laitière :



Evaluer l'état de stress : Observer ses animaux !

Taux de respiration	Stress thermique associé
Moins de 90 respirations par minute	Taux normal
De 90 à 110 respirations par minute	Alerte
De 110 à 130 respirations par minute	Danger
Au-dessus de 130 respirations par minute	Urgence

Tableau N°7 : Catégories de stress définies par la fréquence respiratoire (United States Department of Agriculture 2016)

Un outil très simple utilisable par tous « le score de halètement »

Score de halètement	Conditions respiratoires
0	Pas de halètement
1	Léger halètement, la bouche est fermée, pas de bave, mouvement de poitrine facilement observable
2	Halètement rapide, bave présente, la bouche n'est pas ouverte
3	Bouche ouverte et salivation excessive, le cou est tendu et la tête levée
4	Bouche ouverte avec langue complètement allongée, salivation excessive, le cou est étendu et la tête haute

Pour juger de l'inconfort des VL proposition d'une nouvelle méthodologie

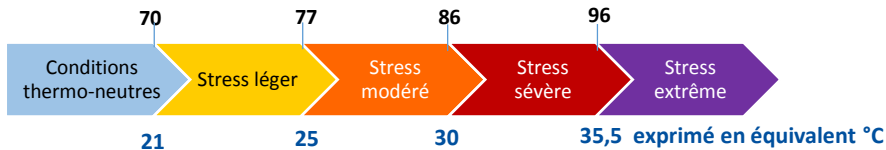
- **Des mesures de variables climatiques nombreuses**
 - Environ 150 points dans chaque bâtiment
 - Température °C, humidité relative HR%, vitesse du vent en m/s,
et « rayonnement » (par la mesure de la température Globe Noir)



Evaluation du stress climatique estival des vaches laitières

plus finement que par le THI : utilisation du HLI

- Sélection d'un autre critère, le Heat Load Index (HLI) : il permet d'objectiver plus finement le ressenti des animaux



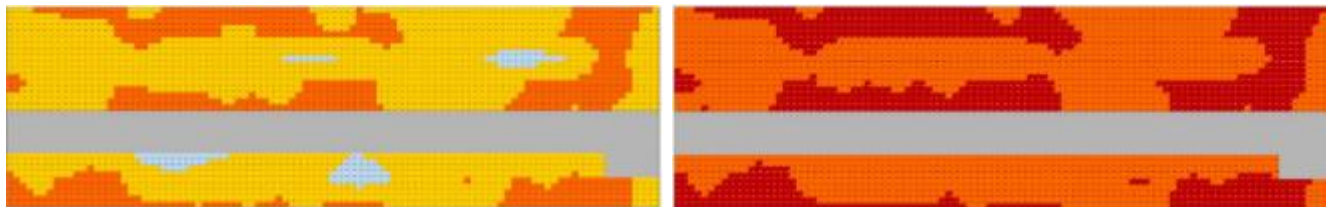
$$\text{HLI} = 8.62 + (0.38 \times \text{RH}) + (1.55 \times \text{BGT}) - (0.5 \times \text{WS}) + e(2.4 - \text{WS})$$

- Avec :
 - BGT** la Température Globe Noir (°C)
 - RH** l'humidité relative (%)
 - WS** la vitesse du vent (m.s⁻¹)

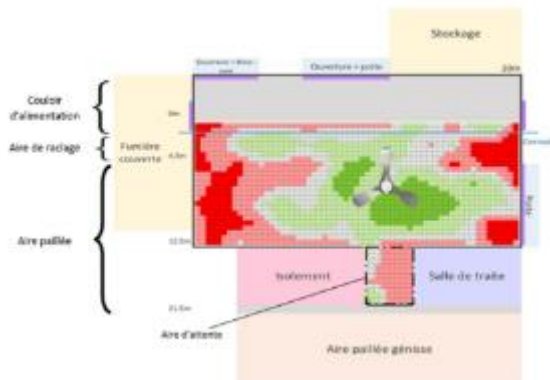
- Il rend beaucoup mieux compte du « ressenti » par la vache laitière car il prend en compte deux variables supplémentaires :
 - La vitesse de l'air : absolument essentielle car elle peut abaisser le « ressenti » de plusieurs degrés
 - Le rayonnement global : solaire + parois à proximité de l'animal (toiture, murs et bardages)

Une expression des résultats très visuelle

- Une cartographie en couleur des bâtiments
 - Pour le THI comme pour le HLI



- Situation le jour de la visite
le jour le plus chaud de l'été
- Un repérage visuel des zones favorables et défavorables dans le bâtiment
 - Le HLI « relatif » = le confort relatif

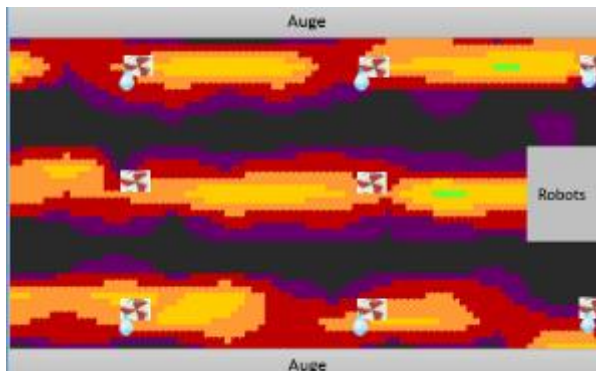


Ventilation mécanique

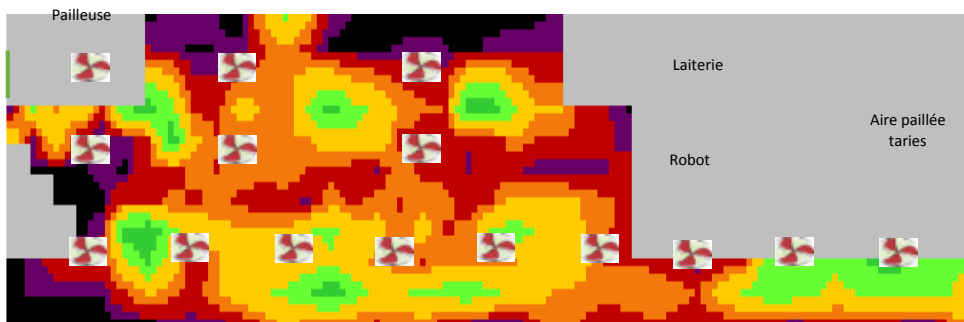
- Des solutions variées expertisées dans l'étude
 - Ventilateurs à flux horizontal
 - Éventuellement couplés à de la brumisation
 - Ventilateurs à flux vertical
 - Gaines soufflantes



Performances des ventilateurs à flux horizontal :



Légendes	
< 0,25	
0,25 - 0,5	
0,5 - 1	
1 - 1,5	
1,5 - 2,5	
2,5 - 3,5	
3,5 - 4,5	
> 4,5	



Performances des ventilateurs à flux vertical (les brasseurs)



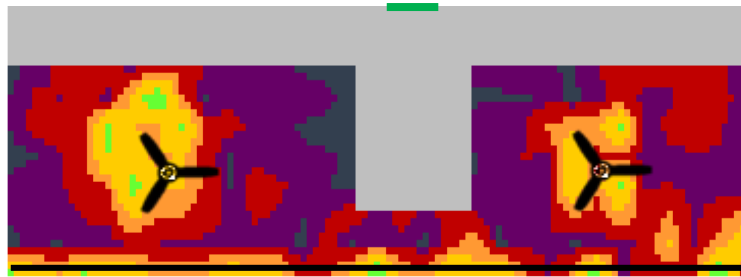
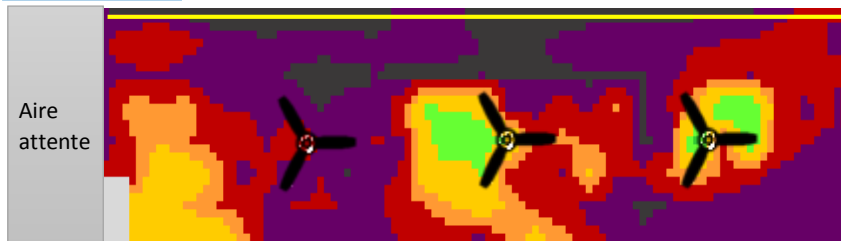
Filets brise vent

Cornadis

Ouverture

Brasseurs d'air

- Vitesses d'air (en m/s)

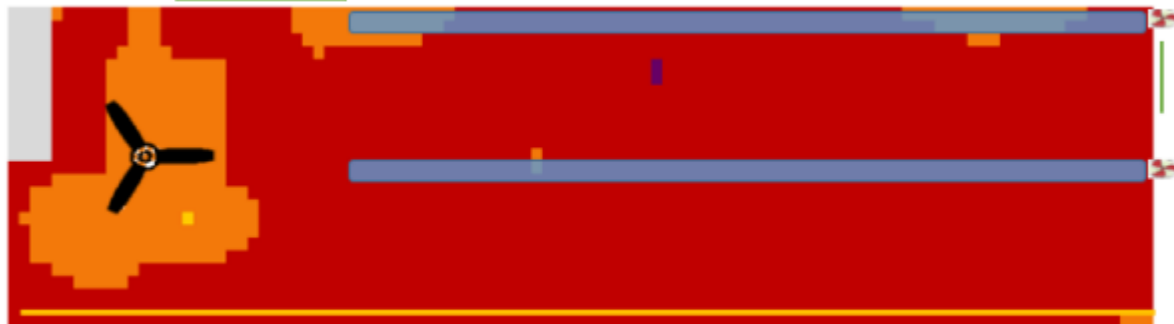


Légendes	
< 0,25	
0,25 - 0,5	
0,5 - 1	
1 - 1,5	
1,5 - 2,5	
2,5 - 3,5	
3,5 - 4,5	
> 4,5	

Gaines soufflantes



Ouverture



Cornadis

Figure 9 : Valeurs HLI simulation 33°C et 55% RH.

Brumisation et douchage



Couplage nécessaire à des vitesses d'air importantes

L'évaporation de l'eau dans le bâtiment entraîne une diminution de la température ambiante.

Attention à ne pas augmenter l'humidité ambiante

*L'aire d'attente :
point central pour le
rafraîchissement*



Des adaptations nécessaires

Abreuvement



Alimentation



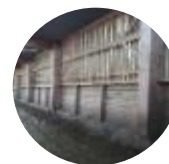
Bâtiment



Réduire le rayonnement



- ❖ Proscrire les translucides en toiture
- ❖ Gérer les ouvertures comme pour une maison !

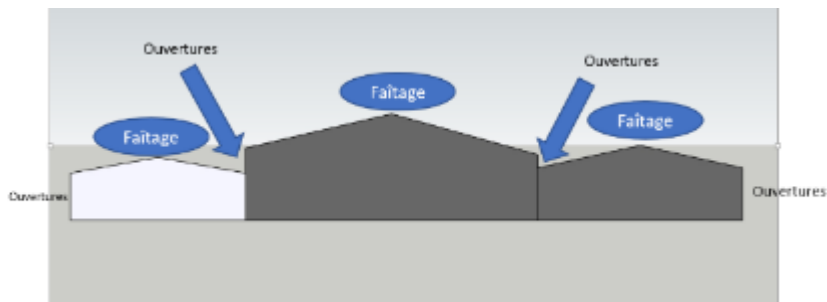


L'été, des bâtiments avec le minimum d'obstacles au vent !



Source CA02

*Au-delà de l'organisation au sol,
réfléchir à la ventilation hivernale et
estivale ! naturelle*



Des pistes de réflexion



- Il faut faire passer rapidement le message :
 - La largeur des bâtiments d'aujourd'hui rend nécessaire l'adaptation des concepts de ventilation pour l'hiver mais aussi pour l'été !
 - Aller vers des bâtiments plus ouverts et moins sensibles au rayonnement.
- Avant de s'équiper de matériels coûteux, les éleveurs doivent s'appuyer sur le réseau des conseillers en région
- Les solutions proposées aux éleveurs par les équipementiers doivent être plus performantes !

Merci de votre attention

