



Le stress thermique et l'impact sur la production laitière

S. Czaplicki

I. Dufrasne

Nutrition Animale - Faculté de Médecine Vétérinaire - ULiège

Centre des Technologies Agronomiques - Strée, Modave

Plan général

Introduction

Quand considère-t-on qu'il y a stress thermique ?

Impacts sur les vaches

- Métabolisme
- Comportement
- Reproduction
- Production et composition du lait
- Bien-être et santé

Adaptations

Conclusion

Introduction

Changement climatique

- Pluies importantes
- Vagues de chaleur

Élevages

- Impact sur les cultures, prairies
- Maladies

Vache laitière

- Évacue difficilement la chaleur, transpire peu
- Produit de la chaleur : fermentations dans le rumen (+ 1 - 2 °C)
- Caractéristiques individuelles:
 - Stade de développement,
 - Niveau de production,
 - Race,
 - État de santé

Quand
considère-t-
on le stress
thermique?



Facteurs influençant le stress thermique

Facteurs environnementaux

- ▶ Rayonnement
- ▶ Vitesse de l'air
- ▶ Humidité
- ▶ Température ambiante

Facteurs individuels

- ▶ Production laitière/VLHP
- ▶ Poids corporel
- ▶ Parité
- ▶ Couleur
- ▶ Race

Si la chaleur accumulée n'est pas compensée par la déperdition de chaleur du bovin => la température corporelle augmente => stress thermique

Le ITH comme indicateur environnemental

ITH - Index de Température et Humidité

Pas de stress thermique (<68)
Stress thermique léger (68-71)
Stress thermique modéré (72-79)
Stress thermique important (80-89)
Stress thermique sévère (90-99)
Stress thermique fatal (>100)

	Humidité (%)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
22	66	66	67	68	69	69	70	71	72
24	68	69	70	70	71	72	73	74	75
26	70	71	72	73	74	75	77	78	79
28	72	73	74	76	77	78	80	81	82
30	74	75	77	78	80	81	83	84	86
32	76	77	79	81	83	84	86	88	90
34	78	80	82	84	85	87	89	91	93
36	80	82	84	86	88	90	93	95	97
38	82	84	86	89	91	93	96	98	100
40	84	86	89	91	94	96	99	101	104

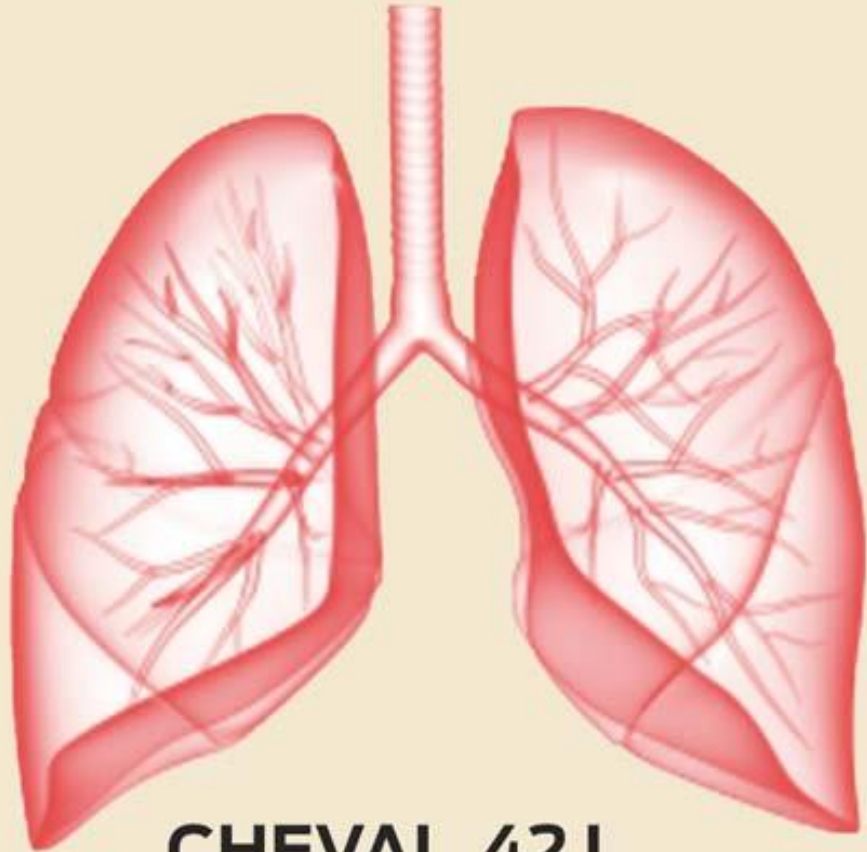
- ▶ Ne prend pas en compte le rayonnement et la vitesse de l'air



Quelles sont les conséquences de cette homéorhèse?

- ▶ Acidification ruminale et intestinale
- ▶ Augmentation de la perméabilité intestinale
- ▶ Augmentation de la fréquence cardiaque
- ▶ Tachypnée / polypnée
- ▶ Modification de la balance des électrolytes
- ▶ Acidose métabolique, alcalose respiratoire, inflammation, diminution du système immunitaire, baisse de la production laitière, ...

Gros bovin, petits poumons



CHEVAL 42 L



HOMME 35 L



BOVIN 12 L

Simulation graphique comparant la capacité pulmonaire du cheval, de l'homme et du bovin si chacun avait un poids vif équivalent de 500 kg.

Un bon indicateur comportemental individuel

► le score d'halètement

		Stress léger à modéré T°C > 38,5	Stress modéré à sévère T°C > 40	Stress sévère T°C > 41	Stress très sévère
SCORE D'HALÈTEMENT	0	1	2	3	4
DESCRIPTION	Normal sans halètement	Halètement léger, bouche fermée sans salivation.	Halètement rapide avec salivation, bouche fermée	Halètement bouche ouverte et hypersalivation. Cou étiré et tête souvent levée.	Bouche ouverte avec langue complètement sortie pendant de longues périodes et hypersalivation. Hypersalivation, souvent associée à un cou étiré vers l'avant.
RESPIRATIONS PAR MINUTE	< 60	60 - 90	90 - 120	120 - 150	> 150

Impacts comportementaux

- ▶ Augmentation de la prise d'eau MAIS arrivé à un certain seuil de stress thermique => diminution des déplacements => diminution de la prise d'eau
- ▶ Si peu d'ombre ou de points d'abreuvement => Diminution de la capacité à évacuer la chaleur
- ▶ Choix préférentiel des microenvironnements présentant des conditions climatiques plus favorables => mauvaise répartition dans les bâtiments/pâtures => diminution de l'hygiène global du troupeau
- ▶ Diminution du temps alloué au couchage => perte d'énergie supplémentaire
- ▶ Comptage du nombre de vaches couchées une heure après la traite du matin correspondant au moment de la journée avec le maximum de vaches couchées.

Modification du taux de conception

Date THI maximum	3 jours avant l'IA		Le jour de l'IA	
	Facteur multiplicateur	Diminution en pourcentage	Facteur multiplicateur	Diminution en pourcentage
≤70	1,48	N.D.	1,73	N.D.
71-75	1,47	N.D.	1,53	N.D.
76-80	1,5	N.D.	1,11	-6% à -14%
81-85	1,1	-23% à -30,6%	1,3	
≥86	1	0	1	0

BONI R, PERRONE L L et CECCHINI S (2014). Heat stress affects reproductive performance of high producing dairy cows bred in an area of southern Apennines. *Livestock Science*, 160, 172-177.

Impacts sur la productivité et qualité

Productivité

- ▶ Production laitière moindre des vaches en lactation.
- ▶ Une production moindre sur les lactations futures des vaches tarées.
- ▶ Une production moindre des filles et petites filles des vaches gestantes ayant subi un stress thermique.

Qualité

- ▶ Diminution du TP
- ▶ Baisse des caséines
- ▶ Colostrum de moins bonne qualité
- ▶ Modification dans les a.g (longues ++, courtes--)
- ▶ Augmentation des taux cellulaires
- ▶ Baisse des minéraux (P, Mg, Ca)
- ▶ Baisse du lactose

Impacts

- Production laitière : étude en Wallonie sur des vaches laitières en traite robotisée avec un stress thermique modéré

THI > 72 la journée

2 périodes de 4 et 7 jours vs 2 périodes « normales »

	Temperature (°C)	THI	Distance (m)	Days in milk	Lactation number
Normal	16.3±0.9	60.8± 1.4	190.5 ±79.1	183.5± 89.4	2.83± 1.78
Heat stress	23.1± 2.3	70.5± 2.9	187.8 ±40.6	182.9± 89.5	2.84 ±1.77
P value	<0.0001	<0.0001	NS	NS	NS

	Milking frequency	Milking visit	Milk prod. (kg day-1)	Rumination (min day-1)	Milk F/P
Normal	1.97±0.04	2.69±0.09	18.5±0.3	418.9± 8.7	1.23± 0.01
Heat stress	2.12± 0.04	2.99±0.09	19.7±0.4	339.2± 9.5	1.17 ±0.01
P value	<0.01	<0.05	<0.01	<0.0001	<0.10

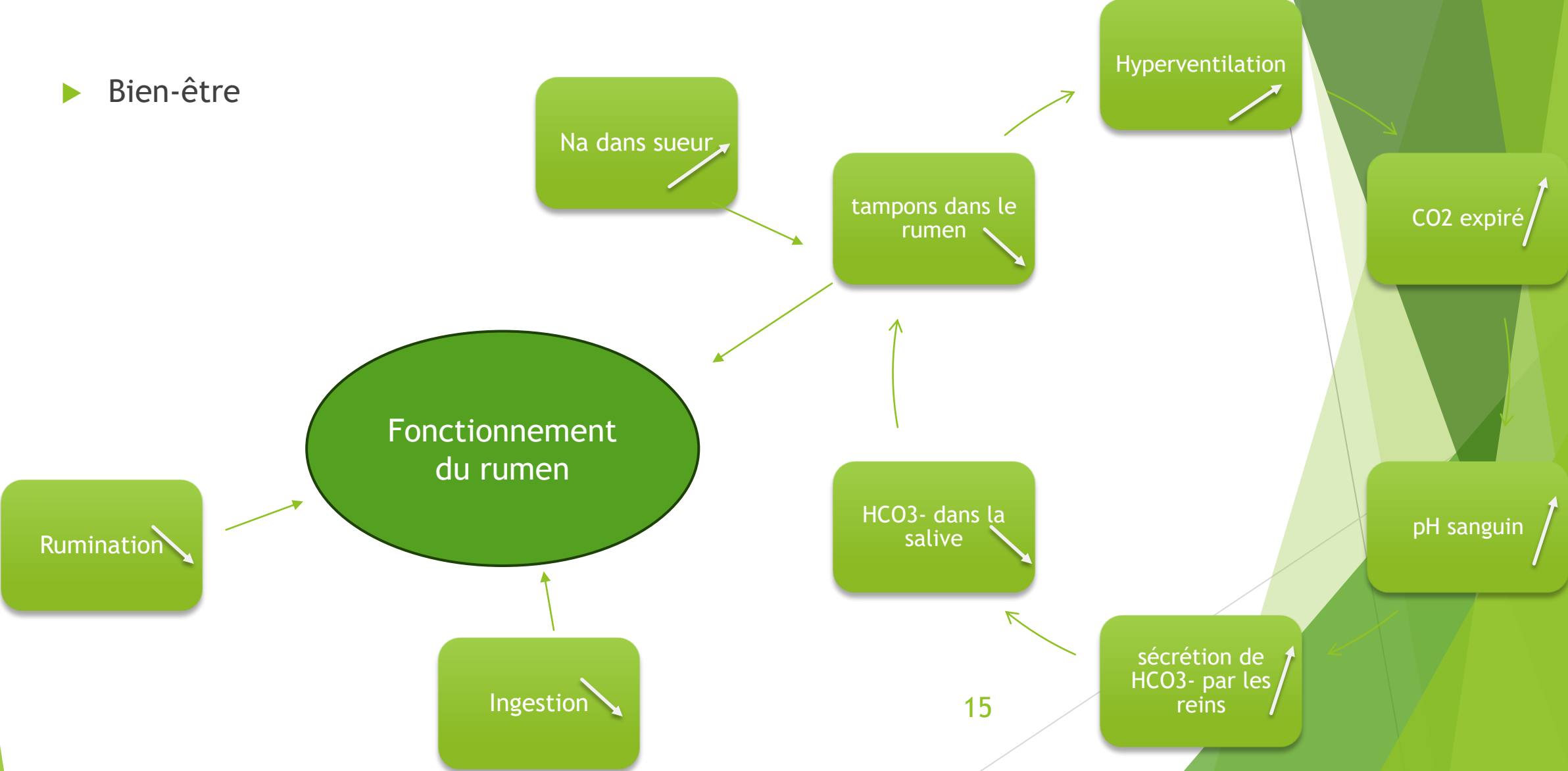
Rumination time, milk yield, milking frequency of grazing dairy cows milked by a mobile automatic system during mild heat stress. Lessire F1, Hornick J.L1, Minet J.2, Dufrasne I1. Advances in Animal Bioscience, 2015

Impacts

- ▶ Bien-être
 - ▶ Inconfort (puisque modification du comportement)
 - ▶ Compétition eau - ombre
 - ▶ Temps passé à lutter contre la chaleur, empiète sur le temps de repos

Impacts

► Bien-être



Impacts

- ▶ Bien-être/santé
 - ▶ Effets liés à la diminution de l'ingestion
 - ▶ **Déficit en glucose** → fonctionnement du foie perturbé : dégradation des graisses incomplètes et production de CC → **aggravation de l'acétonémie** (début de lactation)
 - ▶ Effet délétère sur le **statut immunitaire**
 - ▶ Macrophages, lymphocytes, cytokines, anticorps ↘
 - ▶ Cellules dans le lait ↗
 - ▶ Cortisol ↗
 - ▶ Stress oxydatif ↗
 - ▶ → **Infections- Mammites cliniques**
 - ▶ Station debout et diminution de l'ingestion → **Boiteries** dans les semaines qui suivent

Adaptations

- ▶ Bâtiments (J. Flaba)
- ▶ Pâturage
 - ▶ Abri - législation wallonne sur le bien être (2018) : zone d'ombre qui protège des radiations
 - ▶ Garder les animaux pendant les heures les plus chaudes - s'il fait moins chaud dans le bâtiment
- ▶ Eau fraîche et propre en suffisance : se refroidir et compenser les pertes
 - ▶ Suffisamment de points d'eau, 1 en sortie de traite
 - ▶ 1 abreuvoir pour 10 vaches - débit 10 L/min
 - ▶ Bac : 10 cm/vache - débit 20 L/min

Adaptations

- ▶ Qualité sanitaire des fourrages
 - ▶ Front d'attaque - exposition au nord préférée
 - ▶ Acide pour éviter échauffement
 - ▶ Multiplier les distributions pour éviter les pics de fermentation
 - ▶ Ou distribuer le soir pour éviter l'échauffement et augmenter l'ingestion
 - ▶ Ajouter de l'eau dans la mélangeuse (environ 4 L/vache) : augmenter appétence, éviter tri et apporter de l'eau
 - ▶ Nettoyage de l'auge !

Adaptations

▶ Alimentation

- ▶ concentrer la ration car ingestion moindre
- ▶ Réduire les fibres ? Minimum 18% Cellulose brute !
 - ▶ Fibres courtes pour faciliter la digestion tout en maintenant la rumination
- ▶ Favoriser les aliments énergétiques à dégradation lente par rapport à ceux à dégradation rapide - matière grasse (max 6%)
- ▶ Augmenter les protéines brutes - plutôt non dégradables dans le rumen - aa essentiels

Adaptations

▶ Alimentation

▶ Ajuster les apports en minéraux et vitamines

- ▶ Compenser les pertes par transpiration, respiration et urine et contribuer au maintien du pH

Na : 100 g/j et vache, K, Mg

Chrome, sélénium, zinc

Vitamines E, A, - C : diminution si ST -, B3 niacine

▶ Additifs :

- ▶ Bicarbonate

- ▶ Levures : effet bénéfique sur l'immunité

- ▶ Bétaïne : cryoprotecteur - ralentit la fermentation ruminale de l'amidon

Conclusion

- ▶ Nombreux indicateurs existants
- ▶ Comportement modifié
- ▶ Fonctionnement du rumen altéré
- ▶ Immunité, production et qualité lait impactées
- ▶ Pistes d'adaptation - en relation avec le bien-être
 - ▶ Abri
 - ▶ Nutrition : eau, fourrages, densifier, distribution, CMV, additifs