

Stress thermique en élevage laitier

Impact des bâtiments et conséquences sur
la production laitière

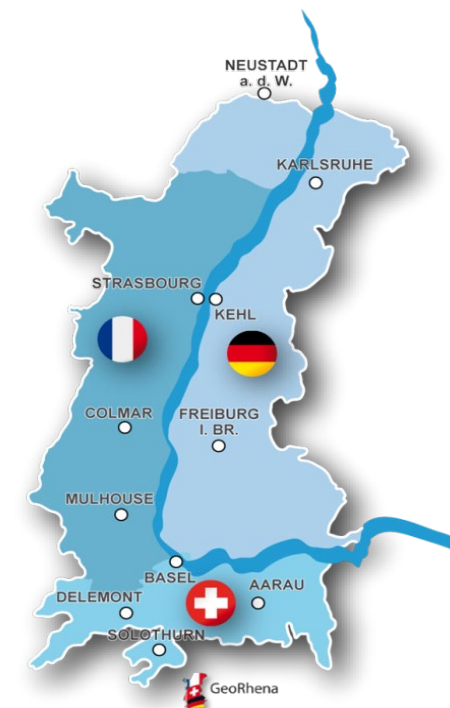
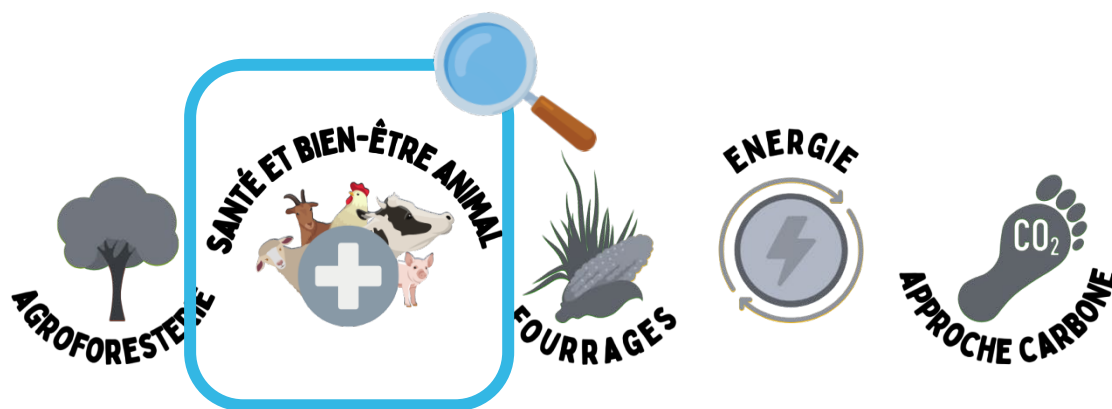
Le projet KLIMACO

La coopération transfrontalière au service de l'élevage

2021-2023

Accompagner les éleveurs dans l'adaptation de leurs systèmes face au changement climatique

Formuler des recommandations et accompagner leur mise en œuvre sur le terrain



partenariat central :

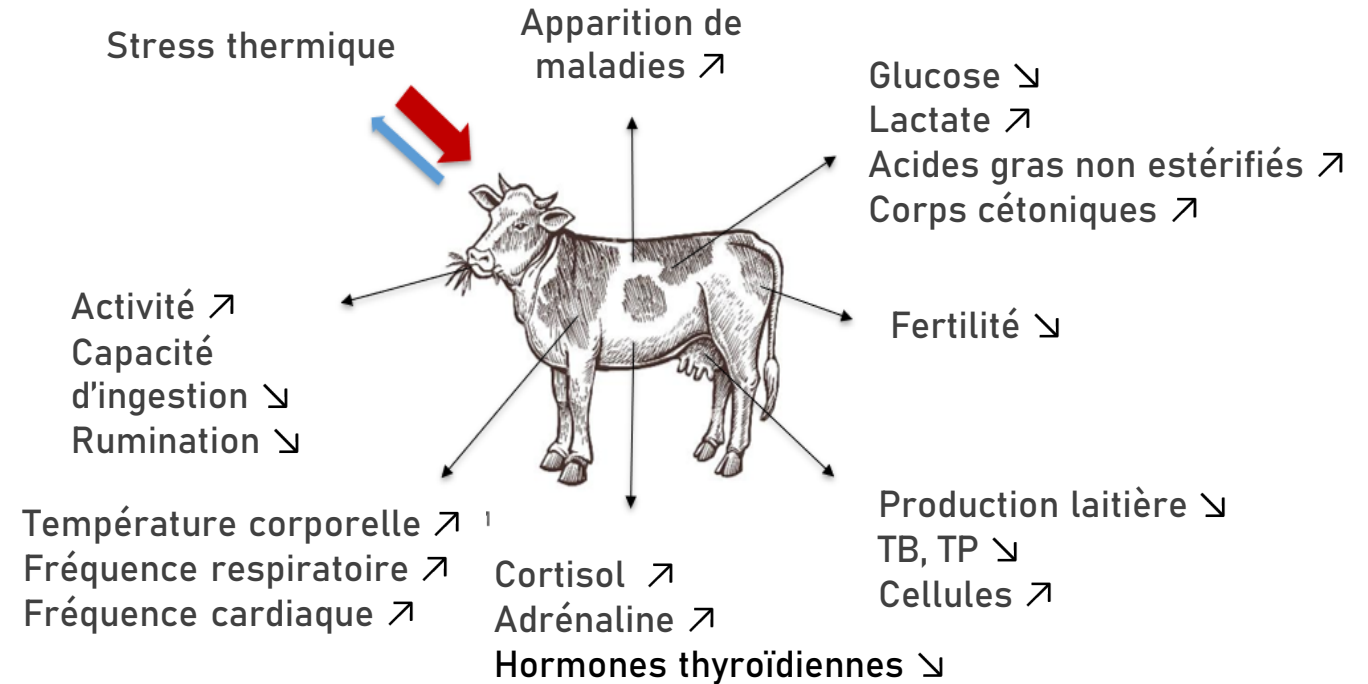


Rappels sur le THI

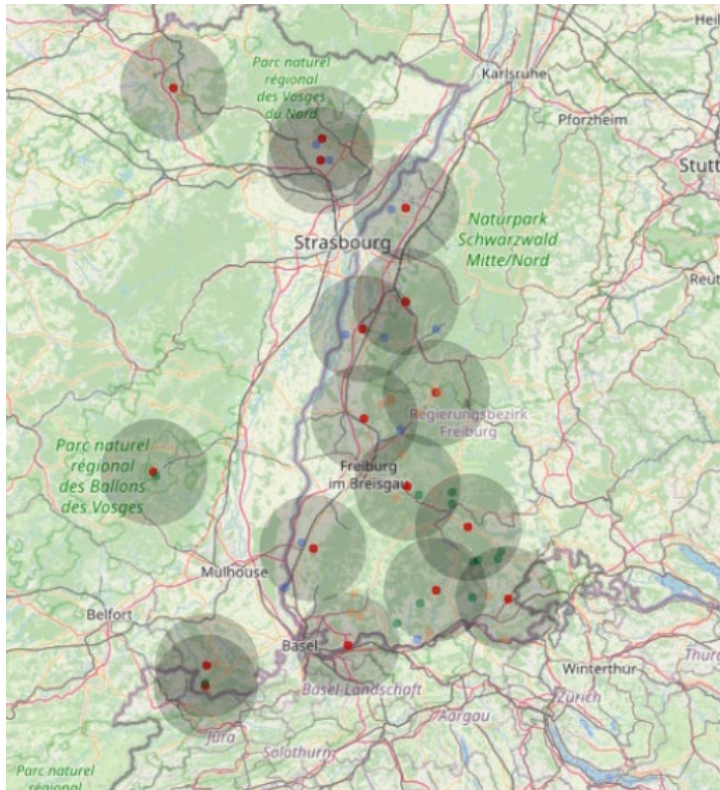
Temperature-Humidity Index

$$THI = (1,8T + 32) - ((0,55 - 0,0055H) \times (1,8T - 26))$$

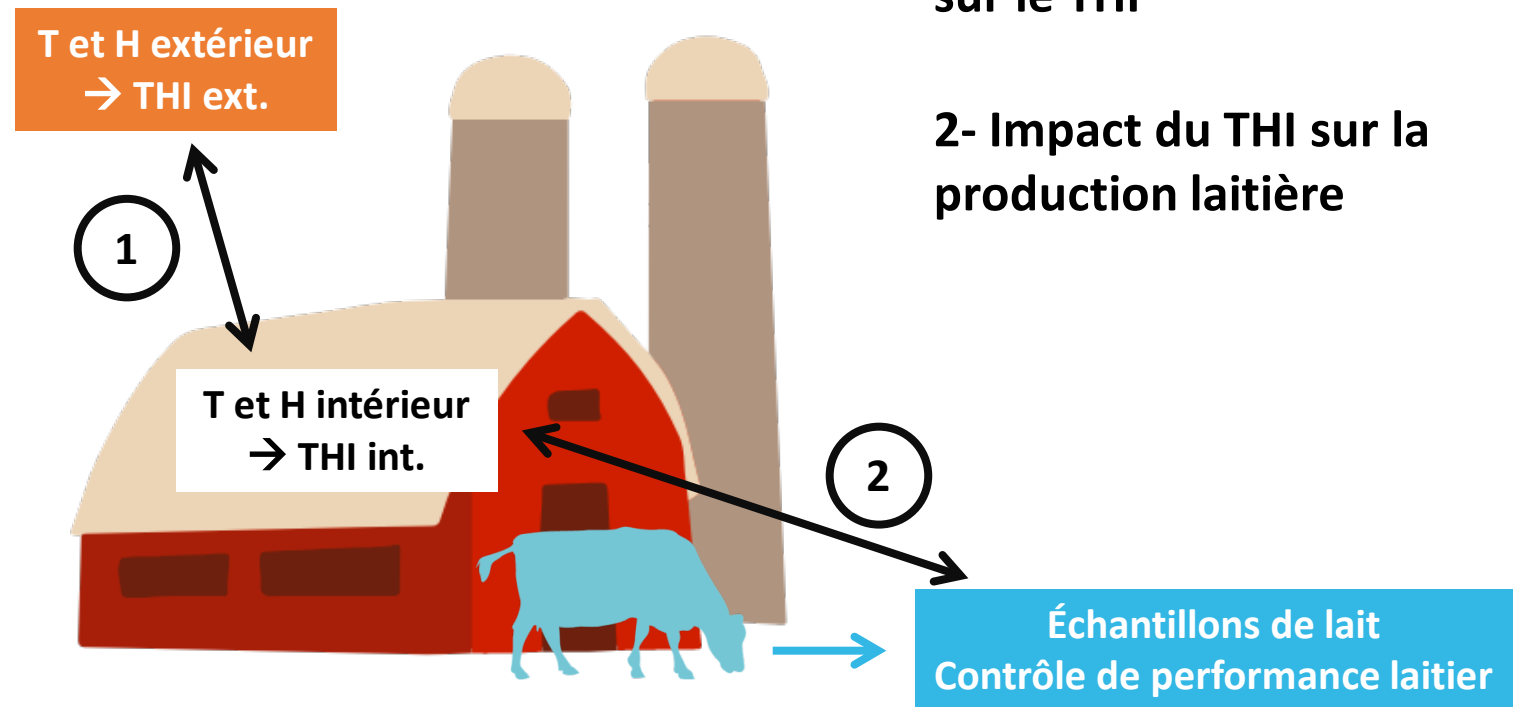
TH-Index nach Zentgraf und Collier 2005	Luftfeuchtigkeit [rel %]																	
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Temperatur [°C]	16	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	61	61	61	61	
	17	61	61	61	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	62	63	
	18	62	62	62	62	62	62	62	63	63	63	63	64	64	64	64	64	
	19	63	63	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	
	20	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	
	21	65	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	68	69	69	69	70
	22	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
	23	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	73
	24	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
	25	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
	26	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78	79
	27	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
	28	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
	29	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
	30	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
	31	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88
	32	76	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90
33	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91	
34	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	
35	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
36	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96	97	
37	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97	99	
38	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100	
kein Hitzestress milder Hitzestress mäßiger Hitzestress starker Hitzestress Gefahr																		



Le dispositif



➤ 16 fermes pilotes
6  et 10 

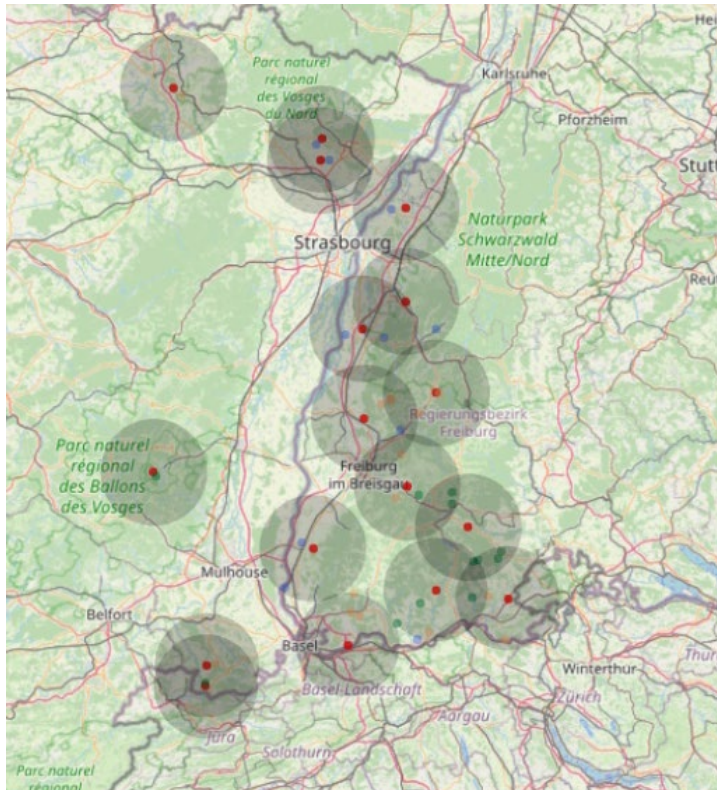


**1- Impact du bâtiment
sur le THI**

**2- Impact du THI sur la
production laitière**

Le dispositif

1- Quel impact des bâtiments sur le THI



16 fermes pilotes

6  et 10 

MoBiMet



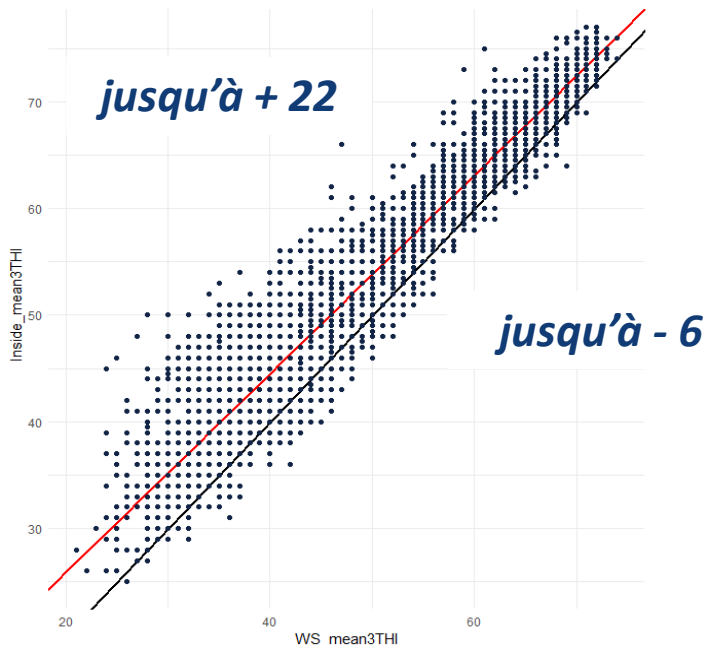
FieldClimate by Pessl INSTRUMENTS

Les résultats

1- Quel impact des bâtiments sur le THI

- Pas de différence entre les valeurs mesurées par les Pessl et les MoBiMet
- En moyenne

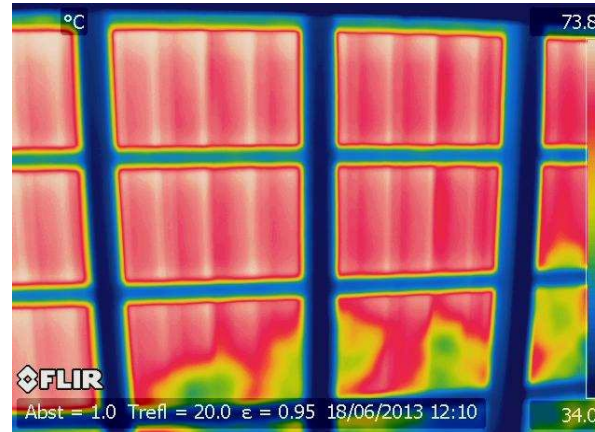
$$\text{THI intérieur} = \text{THI extérieur} + 3$$



- En caractérisant les bâtiments : les facteurs d'atténuations du THI les plus efficaces ont été identifiés
 - ✓ ventilation mécanique = caractéristique discriminante
 - ✓ couple ouverture bâtiment - ventilateurs = le plus efficace (THI int. = THI ext. - 8)
 - ✓ pas d'impact significatif des brumisateurs
 - ✓ translucides augmenteraient le THI int.



Les résultats



Température (°C)	25		30		35	
Humidité (%)	50	70	50	70	50	70
Vitesse de l'air en m/s	Effet de refroidissement					
0,00	0,00	-1,60	0,00	-2,20	0,00	-3,30
0,50	1,10	-0,50	2,80	-0,60	2,80	-0,50
1,00	2,80	0,60	5,00	2,20	8,40	4,50
1,50	3,90	1,70	6,60	3,90	10,60	6,20
2,00	6,20	3,90	8,30	5,00	11,70	8,90
2,50	7,30	5,10	9,40	6,10	12,80	10,60

Recommandations techniques sur la conception des projets de ventilation des bâtiments



Investissement important pour une situation empirée !

Le dispositif

2- Quel impact du THI sur la production laitière



Collecte d'échantillons de lait



Analyse MIR
(spectrométrie infrarouge)

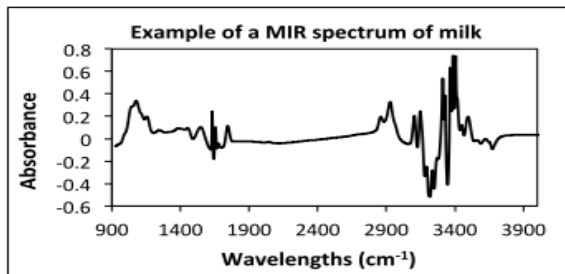


Données spectrales
Composition du lait



Modèle statistique :
THI estimé

THI intérieur calculé
(objectif 1)



Les résultats

2- Quel impact du THI sur la production laitière



25 °C
40 % humidité
THI = 71

seuil d'un début de stress
thermique pour la vache laitière

HYPOTHÈSE DE DÉPART
*basée sur les moyennes
climatiques dans le Rhin
supérieur en été*

-1,4 kg de lait corrigé
/ VL / jour

TB : -0,9 g
/ kg de lait / VL / jour

TP : -0,6 g
/ kg de lait / VL / jour

29 °C
40 % humidité
THI = 76

stress thermique
modéré

HYPOTHÈSE 2050
*application du scénario RCP8,5
(rapport du GIEC) soit +4°C (sans
politique de protection climatique)*

Les résultats

2- Quel impact du THI sur la production laitière



Composants du lait ou Indicateurs	Coefficient de Pearson
Adiponectine dans le sang	0,24
Balance énergétique (NEL)	0,12
Lactoferrine	0,05
MMI (indicateur de mammites)	0,03
FE_ECM (indicateur d'efficacité alimentaire)	0,03
Urée	-0,01
Calcium dans le sang	-0,02
Rapport graisse-lactose	-0,03
Lactose (%)	-0,11
Lait corrigé (kg)	-0,16
TOTC18_1 (acide gras)	-0,22
Protéines	-0,22
C18_1CIS9 (acide gras)	-0,23
Magnésium	-0,24
AG à longue chaîne	-0,27
Poly AG	-0,29
AG OMEGA 6	-0,33
AG OMEGA 3	-0,33
BHB (indicateur de cétose)	-0,36
C17 (acide gras)	-0,36
AG à chaîne courte	-0,41
Matière grasse	-0,43

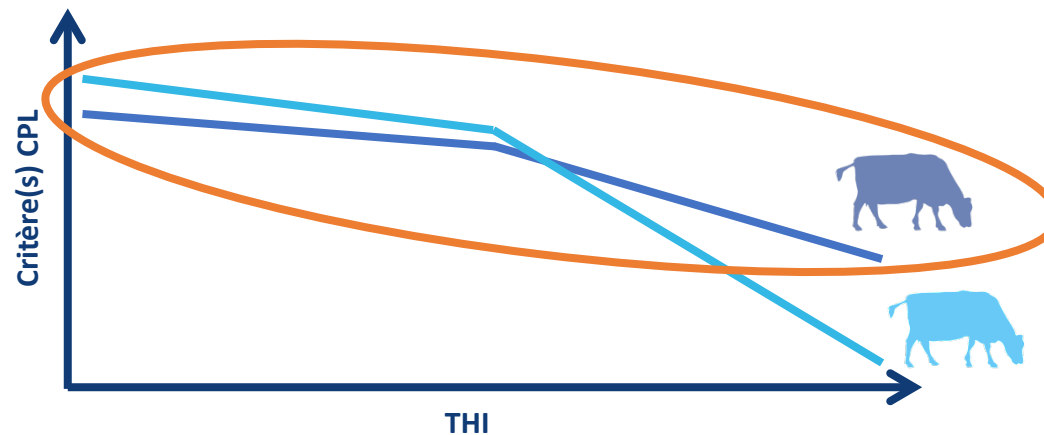
Corrélation positive : plus le THI augmente, plus le composant du lait ou l'indicateur augmente.

Corrélation négative : plus le THI augmente, plus le composant du lait ou l'indicateur diminue.

Plus le coefficient de Pearson est proche de 1 (en valeur absolue), plus la corrélation entre les deux variables est forte.

Conclusion et perspectives

- Identification des critères efficaces pour la diminution du THI / THI ext.
- Limite : le HLI est plus représentatif pour prendre en compte le ressenti des animaux
- L'analyse individuelle pourrait permettre de déterminer des phénotypes de thermo-tolérance et devenir un outil d'aide à la décision pour la sélection d'animaux plus résilients au stress thermique



Merci de votre attention

Mathilde ARESI

Mathilde.aresi@alsace.chambagri.fr

Retrouvez l'ensemble des productions du projet :

<https://agroecologie-rhin.eu/klimaco/telechargement/>

