



# Adapter les chèvreseries aux conditions estivales





# Les résultats BATCOOL (Bâtiments Adaptés aux Températures élevées pour les Caprins, Ovins viande et Ovins Lait) au Pradel

Morgane LAMBERT

Tanguy MOREL

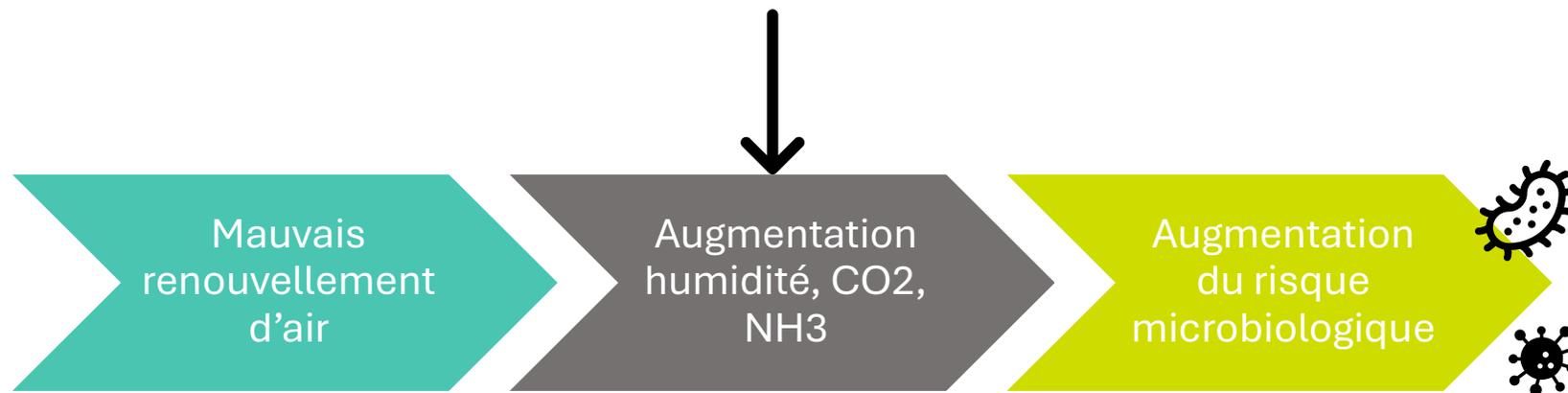


15-10-2024



# Pourquoi adapter les bâtiments aux conditions estivales ? Pour renouveler l'air !

## Difficulté de ventilation en été



Une brebis  
laitière rejette 2L  
d'eau par jour

Une brebis et son  
agneau rejettent  
2,2L d'eau par jour

Une chèvre  
rejette 1,7L  
d'eau par jour

# Les 4 paramètres d'ambiance

Température



Humidité



Vitesse de l'air



Rayonnement



Au niveau des animaux !



# Humidité brute

La ventilation des bâtiments d'élevage de ruminants – Jacques Capdeville et Bertrand Fagoo (IDELE)

Exemple :

**50 % d'humidité à  
30°C**

**→ 13,6 g  
d'eau par m<sup>3</sup>  
d'air**

**TABLEAU 36 :**  
**POIDS D'EAU À SATURATION DE L'AIR EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE**

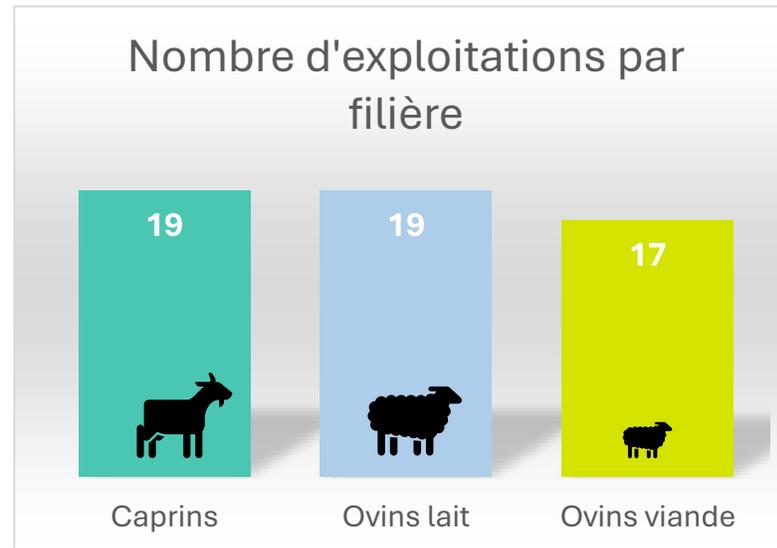
t (°C)	Poids d'eau (g/kg d'air sec)						
-20	0,63	-5	2,47	10	7,63	25	20,00
-19	0,70	-4	2,67	11	8,15	26	21,40
-18	0,77	-3	2,94	12	8,75	27	22,60
-17	0,85	-2	3,19	13	9,35	28	24,00
-16	0,93	-1	3,47	14	9,97	29	25,60
-15	1,01	0	3,78	15	10,60	30	27,20
-14	1,11	1	4,07	16	11,40	31	28,80
-13	1,22	2	4,37	17	12,10	32	30,60
-12	1,34	3	4,70	18	12,90	33	32,50
-11	1,46	4	5,03	19	13,80	34	34,40
-10	1,60	5	5,40	20	14,70	35	36,60
-9	1,75	6	5,79	21	15,60	36	38,80
-8	1,91	7	6,21	22	16,60	37	41,10
-7	2,08	8	6,65	23	17,70	38	43,50
-6	2,27	9	7,13	24	18,80	39	46,00

# Le projet BATCOOL (Bâtiments Adaptés aux Températures élevées pour les Caprins, Ovins viande et Ovins Lait)

Cheffe de projet : Sophie Bacchin-Vinet (CRA Occitanie)  
Pilotes : Patrick Sales (CA Aveyron)  
Morgane Lambert (IDELE)



Novembre 2021 - avril 2025



Les partenaires :



53 bâtiments dans 48 exploitations commerciales

+

6 fermes expérimentales

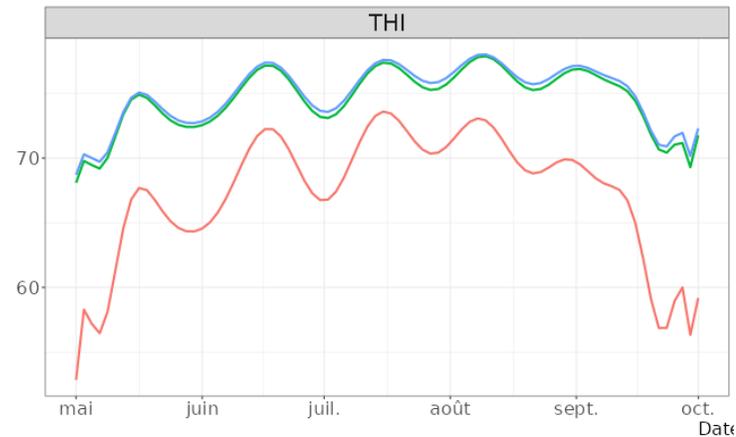
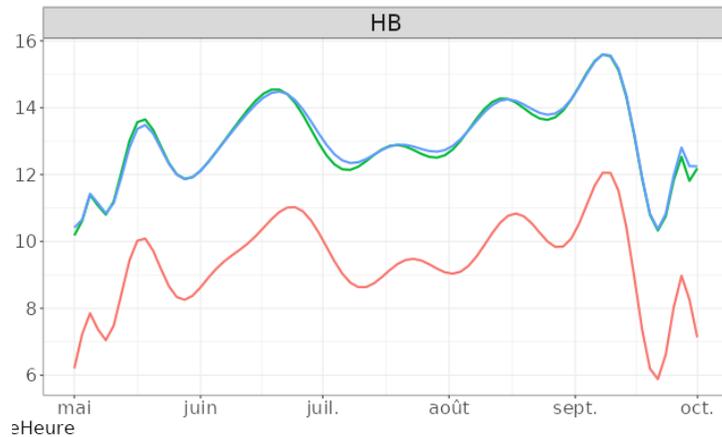
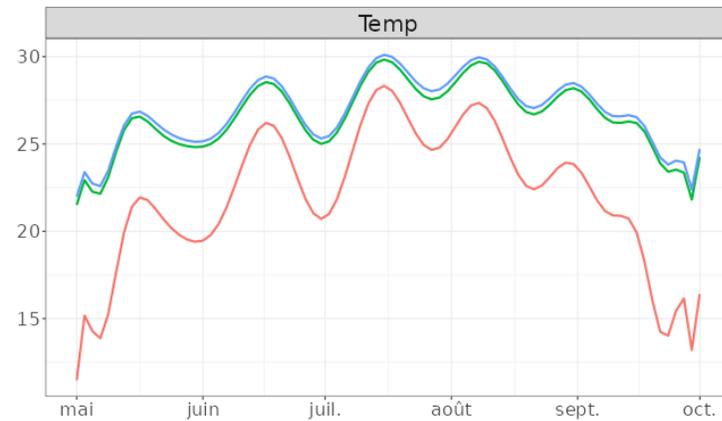
= 59 expertises en

2022

→ 57 en 2023



# Les résultats Testo : un exemple de bâtiment qui aggrave les conditions extérieures



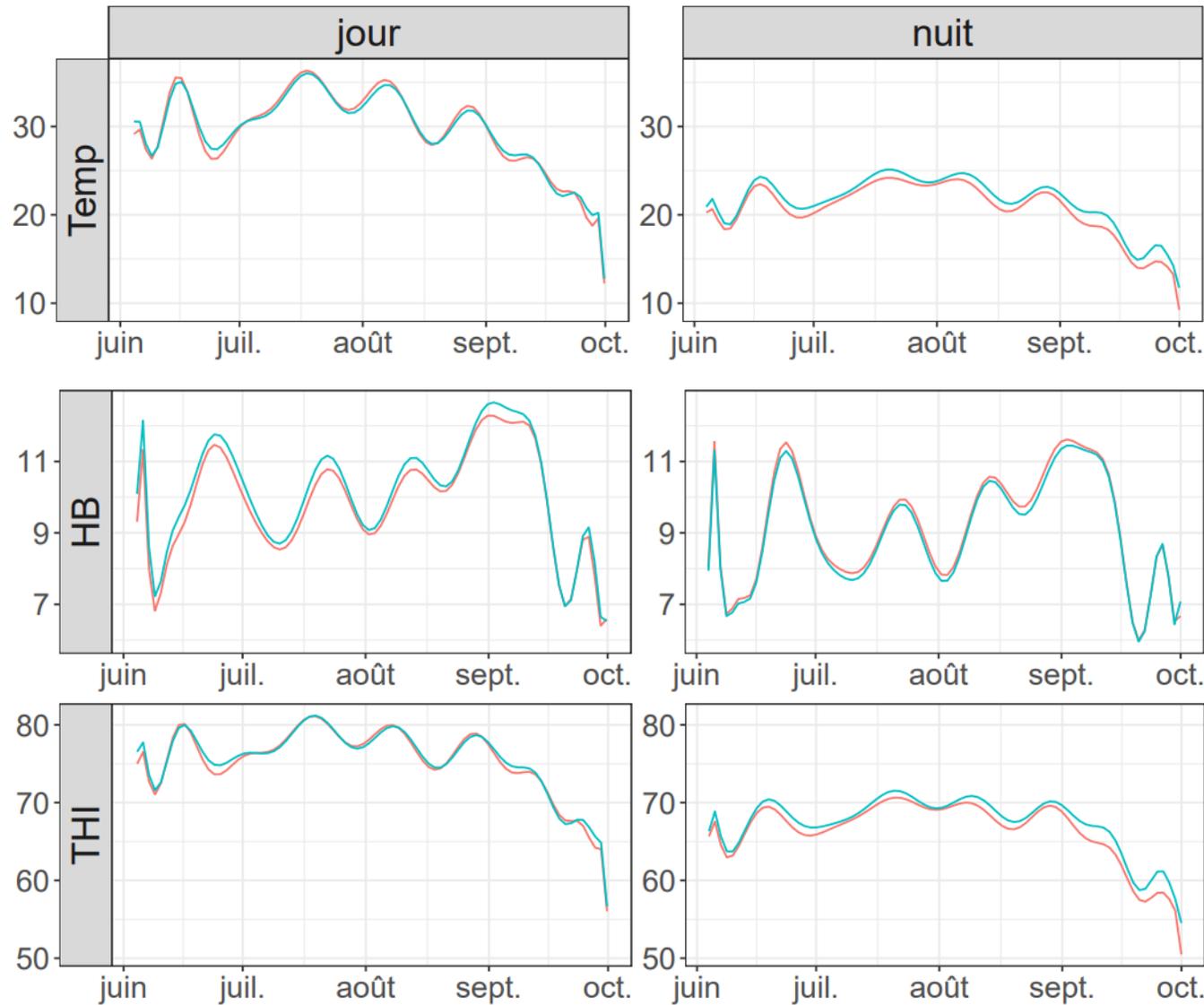
Plus de température, plus d'humidité brute et plus de THI par rapport à l'extérieur !

Capteur int 1

Capteur ext

Capteur int 2

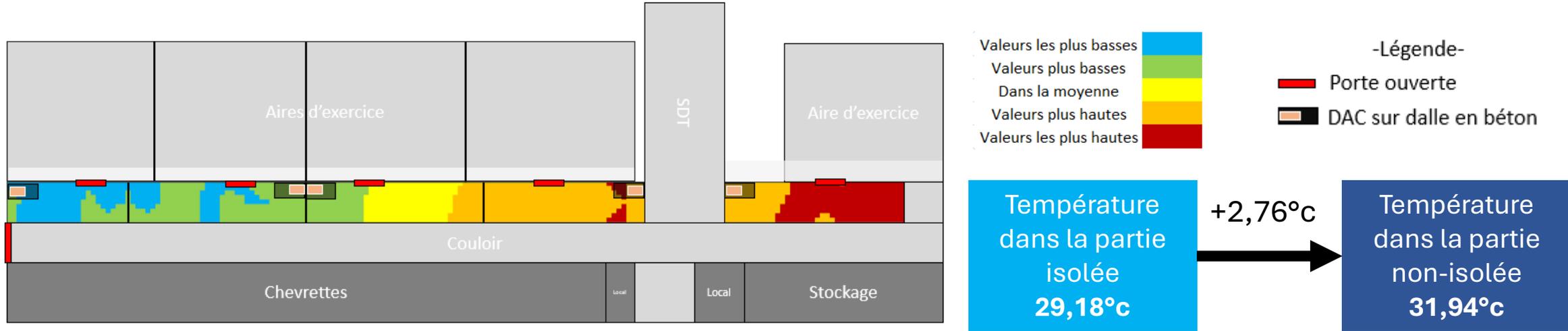
# Les résultats Testo : Le Pradel (2022)



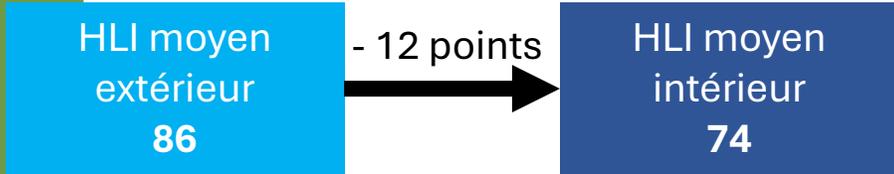
Bâtiment qui protège du stress thermique et qui ventile bien

Capteur int 1  
Capteur ext

# Les cartographies thermiques au Pradel



HLI		
Pas de stress	$\leq 70$	
Stress léger	70-77	
Stress moyen	77-86	
Stress important	86-96	
Stress extrême	$>96$	

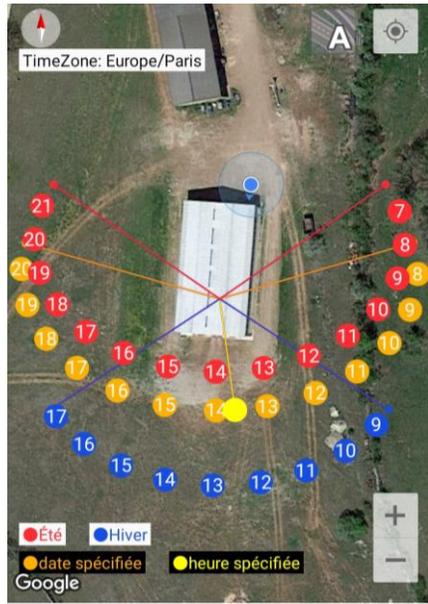


# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : Orientation

Orientation nord-est/sud-ouest



Orientation est/ouest



**A votre avis, l'orientation nord-est/sud-ouest a un impact sur :**

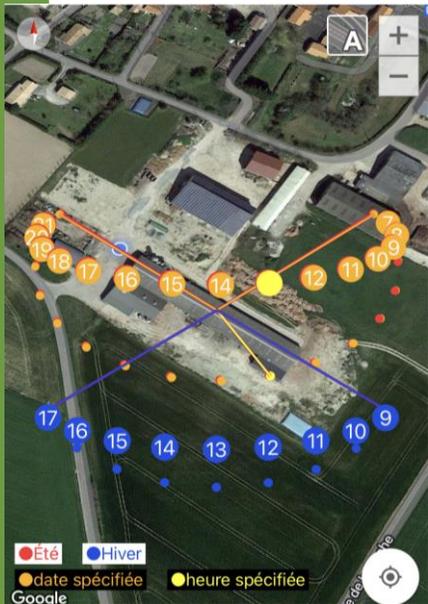
**Rouge : Augmente la température**

**Bleu : Diminue l'humidité**

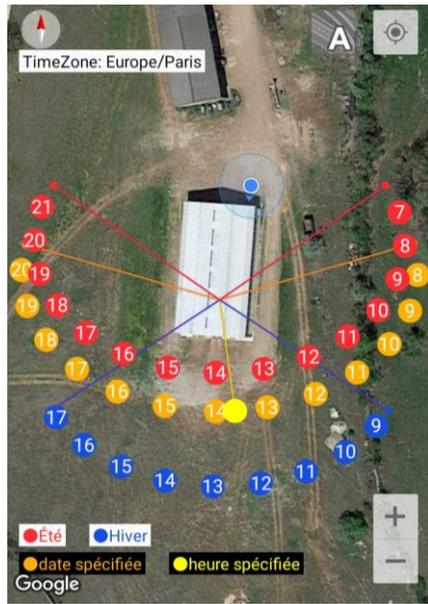
**Jaune : n'a pas d'impact**

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : Orientation

Orientation nord-est/sud-ouest



Orientation est/ouest



THI		
Pas de stress	<= 68	light blue
Stress léger	68-72	yellow
Stress moyen	72-78	orange
Stress important	78-84	red
Stress extrême	>84	purple

## Orientation Nord-est / Sud-ouest

2022

**+ 1,65 THI**  
*p.value = 0,0186*

**+ 1,36 °C**  
*p.value = 0,0351*

Par rapport à un bâtiment orienté nord-ouest/sud-est

2023

**+ 0,91 THI**  
*p.value = 0,1113*

**+ 1,01 °C**  
*p.value = 0,0991*

Par rapport à un bâtiment orienté est/ouest

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : Plaques éclairantes en toiture

Plaques éclairantes



**A votre avis, la présence de plaques éclairantes en toiture**



**Rouge : Augmente la température**

**Bleu : Diminue l'humidité**

**Jaune : Les deux**



Pas de plaques éclairantes

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : Plaques éclairantes en toiture

Plaques éclairantes



THI	
Pas de stress	<= 68
Stress léger	68-72
Stress moyen	72-78
Stress important	78-84
Stress extrême	>84

Absence de plaques éclairantes en toiture



2022

2023

**- 0,52 THI**  
*p.value = 0,2216*

**- 0,62 THI**  
*p.value = 0,1480*

**- 0,71 °C**  
*p.value = 0,0734*

**- 0,70 °C**  
*p.value = 0,0661*

Pas de plaques éclairantes

Par rapport aux bâtiments avec la présence de plaques éclairantes en toiture

# Eviter les rayonnements directs et indirects

Eviter les plaques éclairantes et les entrées directes du soleil

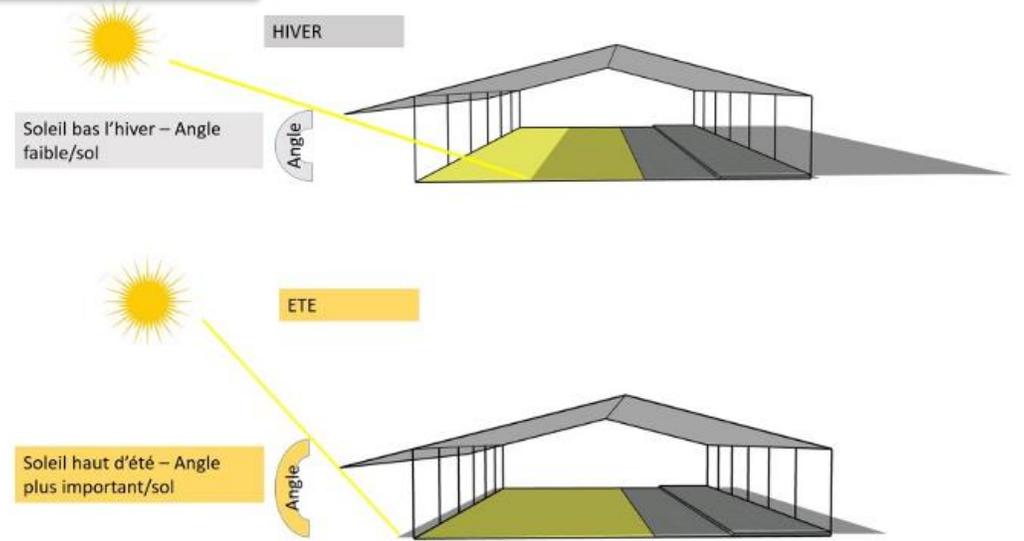


Crédit photo : Morgane Lambert



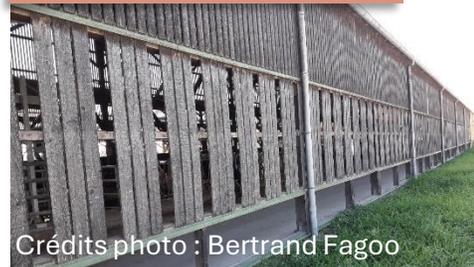
Crédits photo : Bertrand Fagoo

## Le débord de toiture



Crédit schéma : IDELE

## Végétaliser les abords



Crédits photo : Bertrand Fagoo

## L'isolation de la toiture



Crédit photo : Morgane Lambert

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : La taille des ouvertures



**A votre avis, la présence de  
larges ouvertures en façades :**



**Rouge : Augmente la température**

**Bleu : Diminue l'humidité**



**Jaune : Diminue la température**

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : La taille des ouvertures



Bâtiment fermé



Bâtiment ouvertures larges

THI		
Pas de stress	<= 68	light blue
Stress léger	68-72	yellow
Stress moyen	72-78	orange
Stress important	78-84	red
Stress extrême	>84	purple



2022  
**- 0,74 THI**  
*p.value = 0,0012*



**- 1,37 °C**  
*p.value = 0,0351*



**- 1,17 g/m<sup>3</sup>**  
*p.value = 0,0138*

## Ouvertures larges dans le bâtiment

2023  
**- 1,81 THI**  
*p.value = 0,0194*

**- 1,22 °C**  
*p.value = 0,0907*

**- 0,19 g/m<sup>3</sup>**  
*p.value = 0,8817*

Par rapport aux bâtiments fermés

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : L'ouverture au faîtage

Pas de faîtière

Crédit photo : Patrick SALES



Crédit photo : Morgane LAMBERT

Faîtage ouvert

**A votre avis, la meilleure option:**



**Rouge : Faîtière partiellement ouverte, pour renouveler l'air en évitant les courants d'air**



**Bleu : Faîtière totalement ouverte, pour favoriser l'effet cheminé**



**Jaune : Faîtière fermée pour éviter les courants d'air et l'eau de rentrer**

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : L'ouverture au faîtage

## Faîtage fermé/pas de faîtière

Crédit photo : Patrick SALES



Crédit photo : Morgane LAMBERT

## Faîtage ouvert

THI		
Pas de stress	<= 68	Light Blue
Stress léger	68-72	Yellow
Stress moyen	72-78	Orange
Stress important	78-84	Red
Stress extrême	>84	Purple



## Faîtières ouvertes

2023

**- 1,15 THI**

*p.value = 0,0289*

**- 0,98 °C**

*p.value = 0,0364*

**- 0,22 g/m3**

*p.value = 0,624*

Par rapport aux faîtières partiellement ouvertes

2023

**- 0,97 THI**

*p.value = 0,225*

**- 0,62 °C**

*p.value = 0,455*

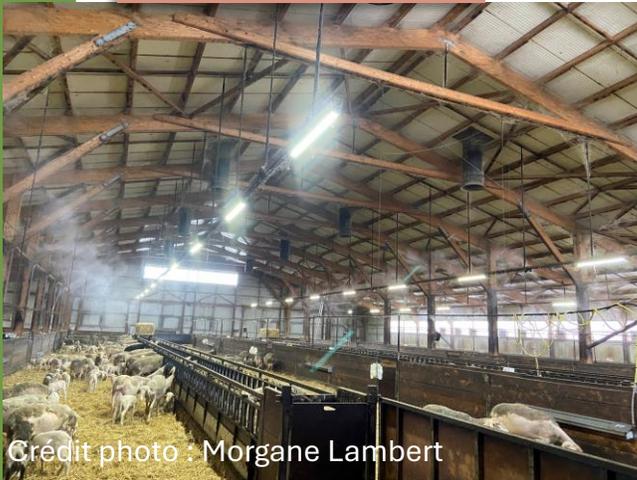
**- 1,18 g/m3**

*p.value = 0,0033*

Par rapport aux faîtières fermées

# Améliorer la ventilation naturelle

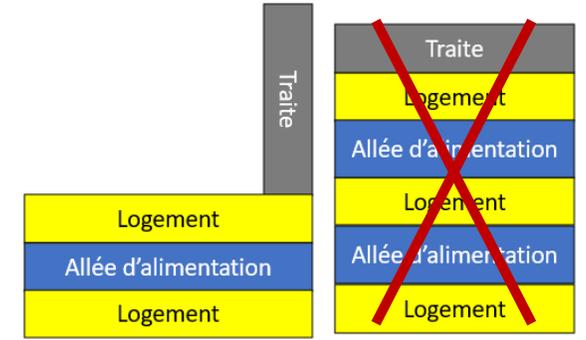
Limiter les largeurs et les volumes !



Des alternatives aux grandes largeurs et aux grands volumes



Dégager les façades



Ouvrir totalement les faîtières



# Améliorer la ventilation naturelle

Créer de larges ouvertures



Les rideaux enroulables



Les rideaux ascenseur



Les bâtiments ouverts



Les bardages ouverts



# La ventilation mécanique

Des solutions variées lorsque la ventilation naturelle n'est pas suffisante :



➤ Ventilateurs à flux horizontal



➤ Ventilateurs à flux vertical



➤ Ventilateurs à pales inclinées



Attention aux obstacles !



Crédits photos Bertrand Fagoo

# Quid de la ventilation en extraction ?



L'extraction n'apporte pas de vitesses d'air au niveau des animaux

Attention aux réglages

## Quelles solutions quand la chaleur est rentrée ?

- Arrêter l'extraction
- Ouvrir largement pour balayer le bâtiment → difficile sur les grands bâtiments
- Pour les grands bâtiments : des ventilateurs relais en plus des ouvertures

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : Brumisation



Crédit photo : Morgane Lambert



**A votre avis, la présence de brumisation**

**Rouge : Diminue la température**

**Bleu : Augmente l'humidité**

**Jaune : Les deux**

# Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : Brumisation



Présence de brumisation

2022

2023

→ **+ 0,58 g d'eau/m<sup>3</sup> d'air**  
*p.value = 0,0088*

**+ 0,60 g d'eau/m<sup>3</sup> d'air**  
*p.value = 0,0227*

Par rapport à un bâtiment  
sans brumisation

- Pas de réduction de la température à l'échelle du bâtiment
  - Augmentation de l'humidité
- Possible de l'utiliser mais uniquement dans une zone extrêmement bien ventilée

# Que faire si on ne peut pas adapter le bâtiment immédiatement ?

- **Sortir les animaux la nuit et/ou ouvrir la nuit :**
  - Limiter la charge thermique des animaux
  - Très efficace si le bâtiment est fermé mais que les températures baissent
  - Permettre au bâtiment de se rafraichir
  - Attention aux risques de prédation
  - Disponibilité en terrain et en clôture

# Le sens des priorités !

1

**Respecter les recommandations de conduite : confort, paillage, densité d'animaux sur les aires de vie et disponibilité en eau**

2

**Réduire les rayonnements directs et indirects**

3

**Améliorer la ventilation naturelle et le renouvellement de l'air**

4

**Installer une ventilation mécanique : seulement dans certaines situations et en seconde intention**

5

**Installer la brumisation : en dernier recours et avec précaution (ventilation irréprochable) !**



# Les résultats de l'installation d'une toile d'ombrage au Pradel (Cap'Adapt)

Morgane LAMBERT

Tanguy MOREL



15-10-2024

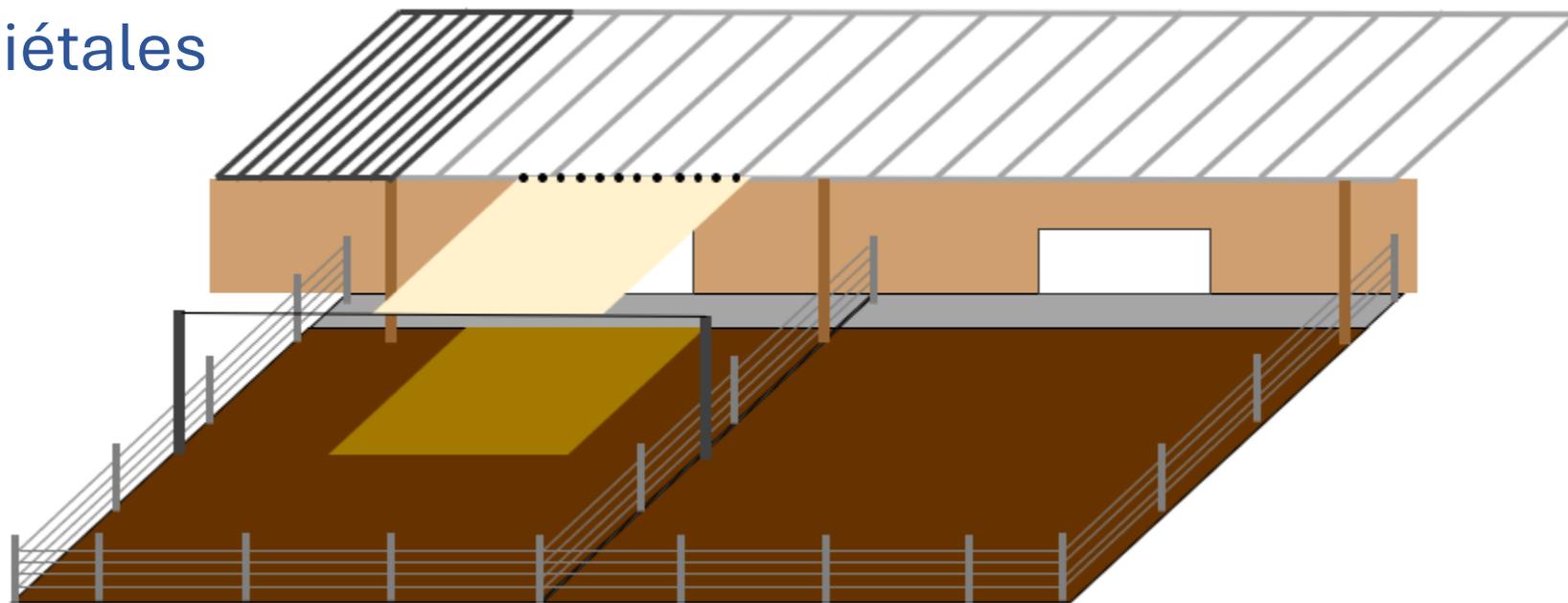


# Les objectifs

- Réduction du stress thermique
- Facile d'installation
- Utilisable instantanément
- Peu coûteux
- Lié aux attentes sociétales

Caractéristique de la toile :

Fournisseur : Intermas  
Transmission lumineuse : 9%  
Réflexion solaire : 41,8%  
Absorption solaire : 48%  
Transmission UV : 1,2%



# Les étapes d'installation

Creuser des trous dans de la roche ... et bétonner



# Les étapes d'installation

## Les accroches des câbles et de la toile



# Les étapes d'installation

Accrocher la toile aux poteaux et essayer d'anticiper les problèmes



# Les étapes d'installation

Changer, réparer et améliorer !



# Les étapes d'installation

Changer, réparer et améliorer ... encore !

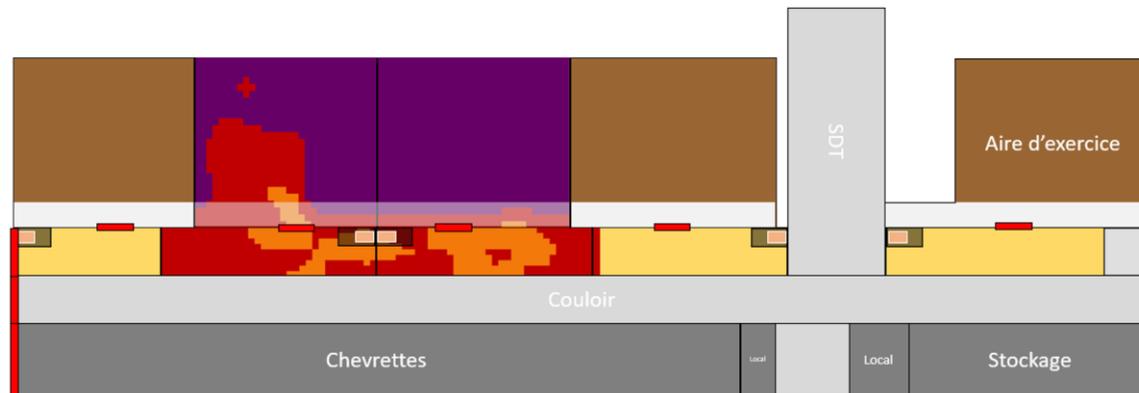


# Les étapes d'installation

Le résultat final



# Les résultats de cartographie thermique



HLI		
Pas de stress	<=70	
Stress léger	70-77	
Stress moyen	77-86	
Stress important	86-96	
Stress extrême	>96	

-Légende-

- Porte ouverte
- DAC sur dalle en béton
- Aire paillée
- Aire d'exercice

Cartographie thermique réalisée en 2024 lors d'une journée chaude (41°C, 25% HR) par Clémence Demeilliers et Morgane Lambert

	Bâtiment	Débord	Aire totale	Toile
HLI lot toile	86,9	<b>90,9</b>	<b>100,6</b>	91,6
HLI lot témoin	86,4	<b>92,5</b>	<b>105,2</b>	/

# Les résultats de fréquentations

Statistiquement plus de chèvres sous le débord de l'aire équipée avec la toile

Une ambiance de bâtiment qui reste très favorable

Un HLI meilleur d'une classe par rapport aux zones ensoleillées

Tendance favorable dans l'aire équipée sur le score de halètement

Une production laitière identique

# Les coûts

Matériel	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Poteau galva dia 70 - 4m50	2	52,00	104,00
Collier 2 directions dia 75 mm	1	28,60	28,60
Ressort galva fil 2,5	2	14,90	29,80
Ferrure simple 200	2	50,44	100,88
Câble gainé avec embout - 12m	3	37,50	112,50
Tendeur œil crochet	2	6,80	13,60
Sandow 8mm - 25m	1	35,00	35,00
½ Fixation dia 76	4	4,70	18,80
½ Fixation dia 49	4	4,70	18,80
Tendeur œil crochet	4	4,08	16,32
Câble gainé galva 5 - 9m	1	16,50	16,50
Treuil goliath 100	2	49,08	91,17
Poulie	2	5,50	11,00
Serres câble	x	x	23,66
Manille à œil 14 mm	4	4,92	19,68
Maillon rapide delta	2	9,92	19,84
Câble acier 3,5 - 20m	1	20,75	20,75
Câble acier 5 - 10m	1	20,75	20,75
<b>Total matériel</b>			<b>701,65 €</b>
Toile	1	990,00	990,00
Profil alu	1	151,50	151,50
<b>Total toile</b>			<b>1141,50 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1843,15 €</b>

# Une suite ?

Contexte avec  
un bâtiment  
moins favorable

Comparatif  
avec des arbres

Comparatif  
avec d'autres  
fermes

Autres  
expositions

Sol identique  
sur l'aire

# Merci de votre attention !

