



Gérer le stress thermique dans les bâtiments d'élevage en zones de montagne

« *Rassurer pour l'hiver, conseiller pour l'été !* »

Tanguy MOREL – IDELE



2025

Jeudi 9 octobre 2025

Groupe de travail :

- Tanguy MOREL (IDELE)
- Jean CHAREF (CNIEL)
- Bertrand FAGOO (IDELE)
- Jean-François PERRIN (CA 43)
- Jérôme DELARBRE (CA 15)
- Dominique LAGEL (BTPL)
- Patrick SALES (CA 12)

Programmes « Bâti'Lait Mieux »

Des travaux concernant les bâtiments bovins laitiers initiés et financés par le CNIEL depuis 2018



De nombreuses publications :

- Consultables en ligne sur le site cniel-infos.com
- S'appuyant sur des **expertises de terrain**
- Des **messages harmonisés** pour la filière



Un travail dédié à la gestion du stress thermique dans les bâtiments de montagne en 2023-2024



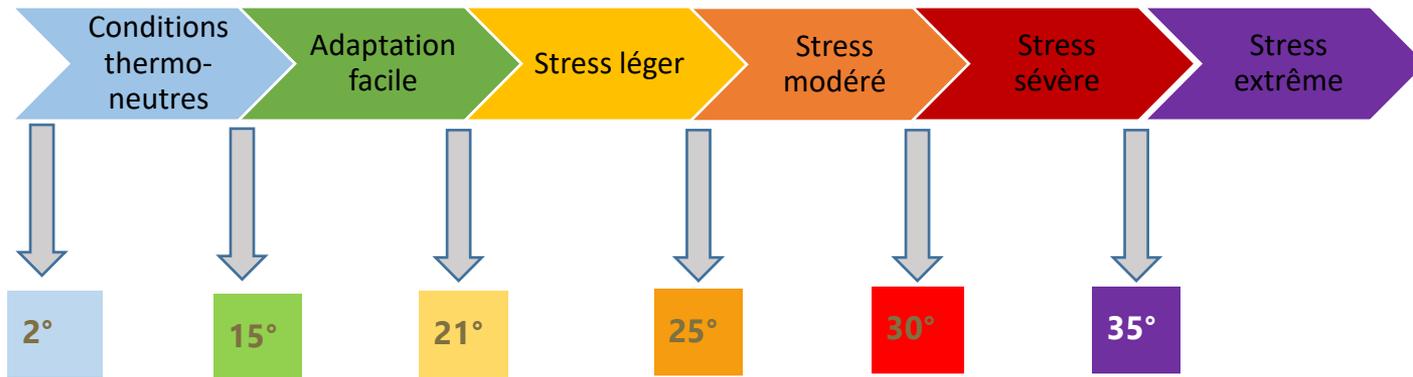
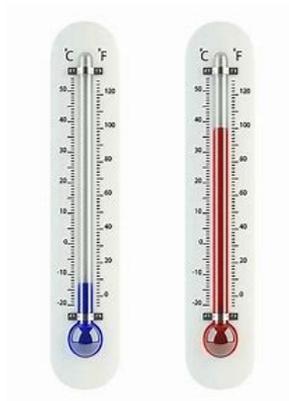
Enjeu : apporter des conseils spécifiques sur les bâtiments en altitude

Groupe experts
« bâtiments d'élevage laitier »
du Cniel

Témoignages
auprès d'éleveurs bovins lait

Livrable pour diffusion à la filière

Les vaches laitières craignent le chaud beaucoup plus que le froid !



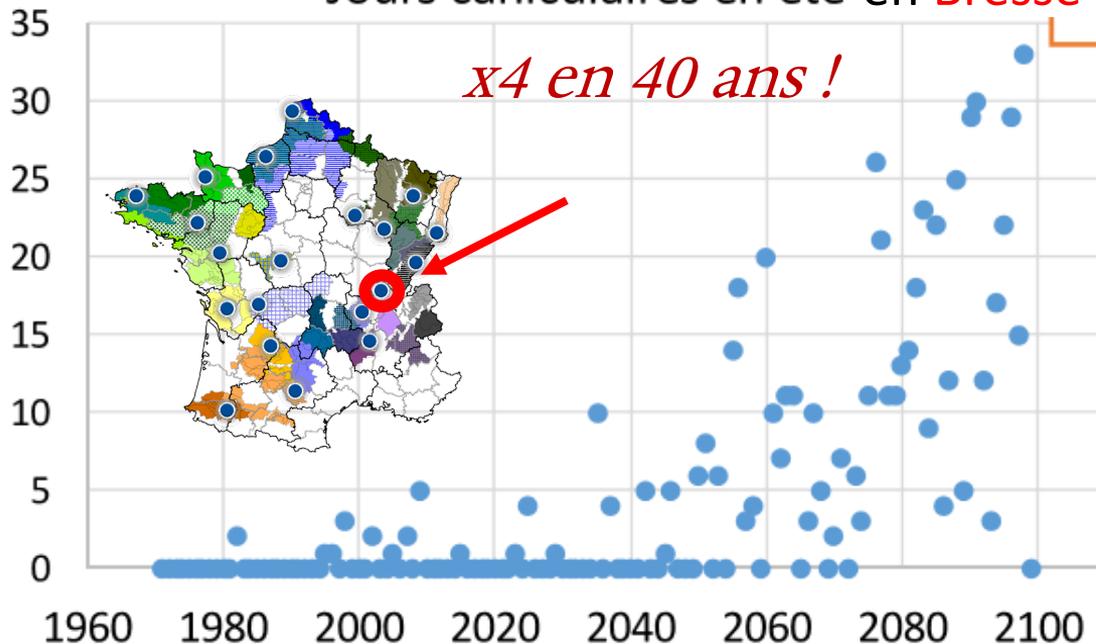
Les vaches laitières craignent le climat chaud !
Un ressenti différent de celui des humains

De plus en plus chaud et plus fréquemment...



Jours caniculaires en été en **Bresse**

x4 en 40 ans !



Climalait, un projet de recherche initié par le CNIEL et mené par

Avec le concours financier de



Nombre de jours avec Tmax > 35°C, entre le 5 juillet et le 20 août.

Le stress thermique = enjeu d'aujourd'hui et de demain...

...y compris en altitude !

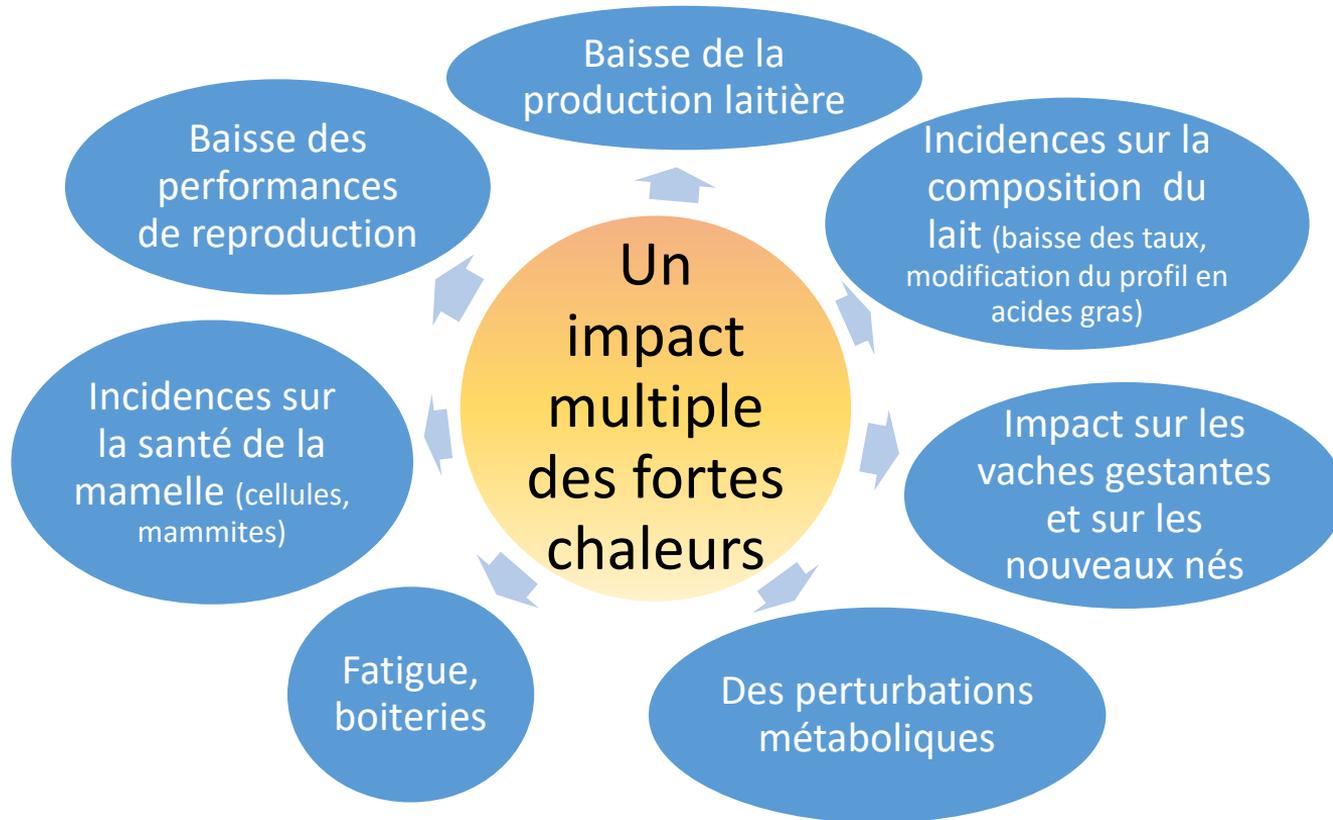
Dans ces zones de montagne où le pâturage est habituellement de mise l'été, les vaches laitières sont de plus en plus présentes en bâtiments en périodes estivales :

- En plus de la traite, les bâtiments sont de plus en plus utilisés lors des après-midis chaudes pour abriter les animaux
- L'herbe pousse de moins en moins en périodes chaudes ce qui peut impliquer une présence en bâtiments avec distribution d'une ration à l'auge

Les zones d'altitude présentent par ailleurs l'avantage indéniable de disposer de fraîcheur nocturne qui contribue à lutter contre les fortes chaleurs diurnes. ***En ouvrant les bâtiments la nuit, il est donc possible de les rafraichir sans l'aide de ventilateurs !***

Des témoignages d'installations efficaces en zones de montagnes le prouvent !

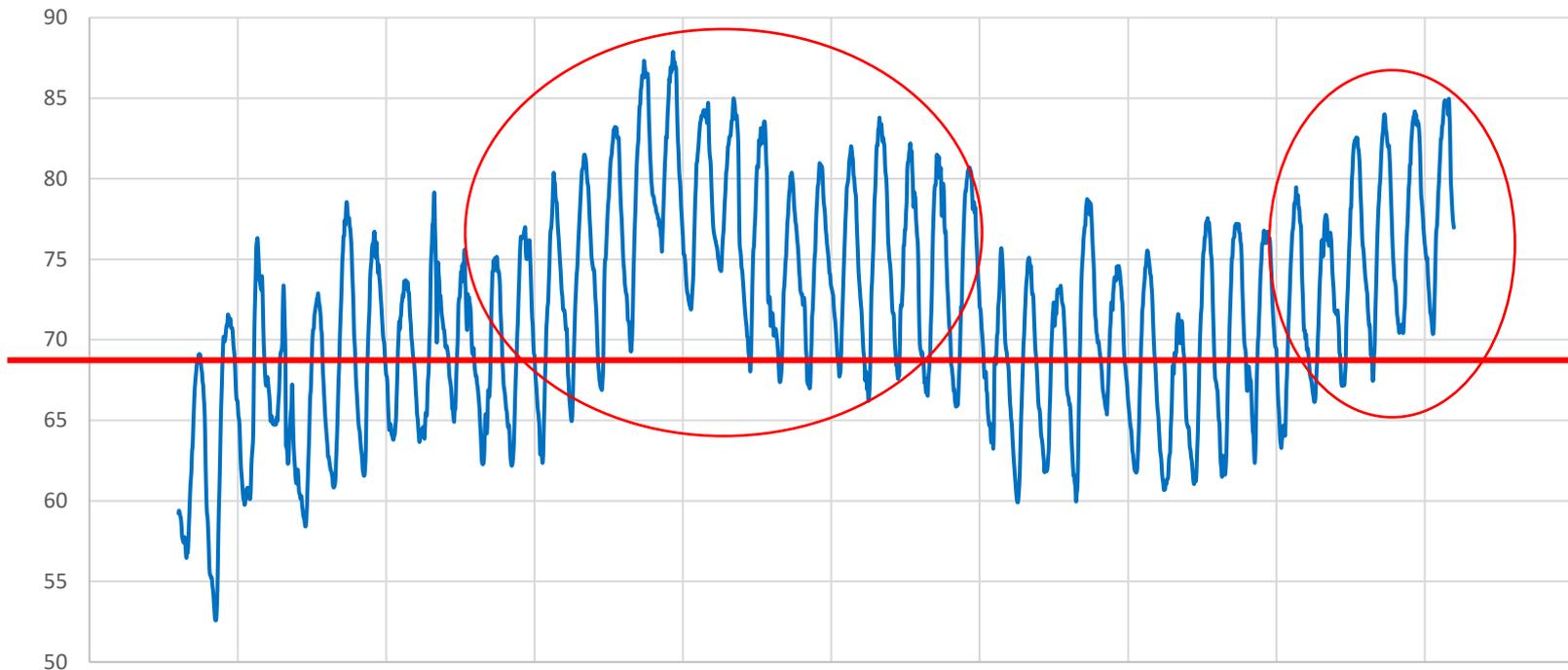
Les conséquences du stress thermique



Quand la vache accumule les jours et nuits avec des THI >68, elle ne peut pas récupérer !

THI Drôme entre le 12/06 et le 24/07 Juillet 2019

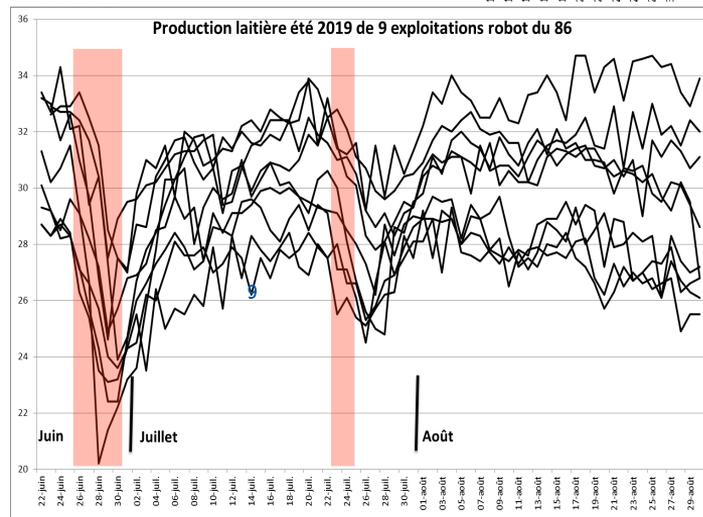
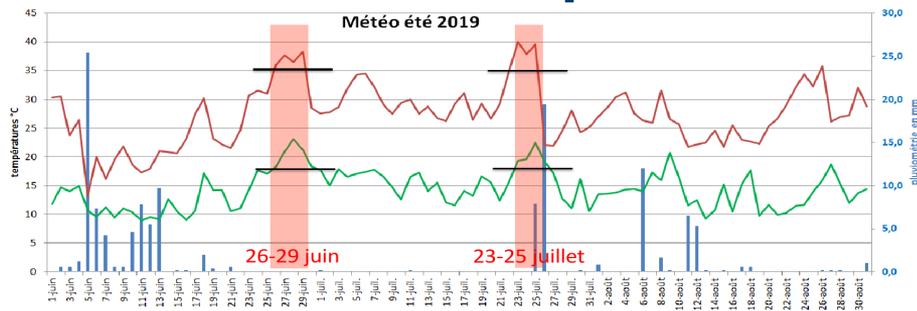
THI
|
68



Des chutes brutales de production quand les jours et les nuits chaudes s'enchaînent : exemple dans la Vienne



Source : Adèle Marsault



Regardez l'impact chez vous !

| En croisière | Résultats | Hypothèse paiement composition du lait | Prix du lait |
|-------------------------------------|-----------|--|----------------|
| Lait | 30 | | 480 € |
| TP | 33 | 6 € par point > 32 | 6 € |
| TB | 40 | 3 € par point > 38 | 6 € |
| Cellules | 200.000 | | |
| Recette laitière par vache par jour | | | 14,76 € |

- **1,64 €/j./VL**
Soit 131 € pour 80 vaches

Hors impacts indirects !

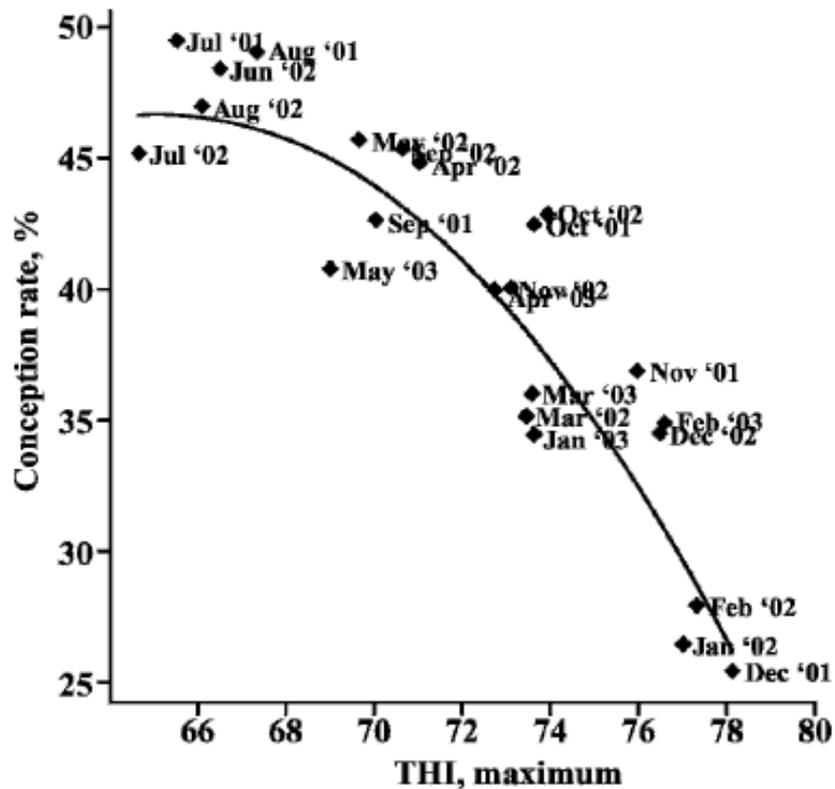
| Jour de canicule | Résultats | Hypothèse paiement composition du lait | Prix du lait |
|-------------------------------------|-----------|--|----------------|
| Lait | 27 | | 480 € |
| TP | 32 | 6 € par point > 32 | 0 |
| TB | 40 | 3 € par point > 38 | 6 € |
| Cellules | 240.000 | Pas de pénalités | |
| Recette laitière par vache par jour | | | 13,12 € |

X Combien de jours impactés ?

Des conséquences importantes sur la reproduction

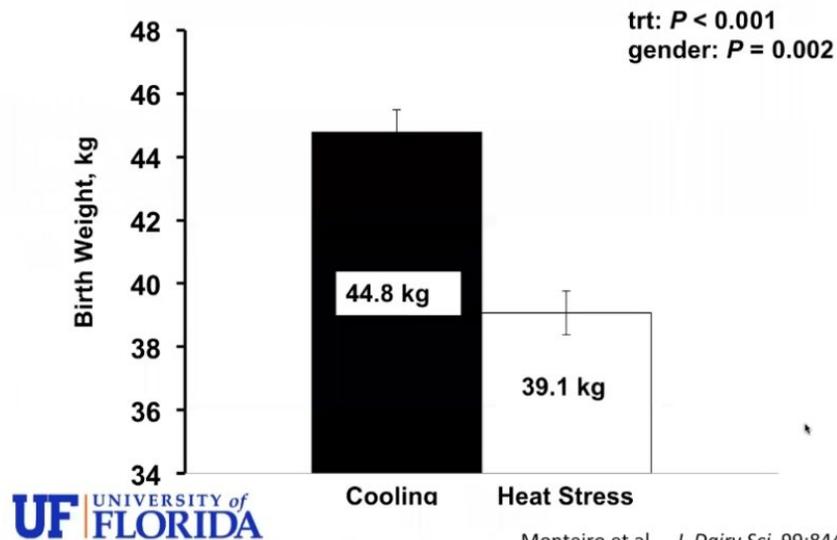
Le taux de conception
 (= nombre de vaches fécondées
 sur le nombre de vaches
 détectées en chaleurs)
 est pénalisé par les
 grandes chaleurs

*Au-delà d'un THI de 78, soit 30°C et 50 % HR,
 réussite à la mise à la reproduction inférieure à
 25% (Morton et al)*



Des répercussions sur les vaches tarées et veaux

- Un stress thermique subi par une vache gestante peut avoir des conséquences sur l'embryon
- Les gestations menées en période de forte chaleur conduisent à :
 - Des gestations plus courtes
 - Des veaux plus légers



Différence de poids à la naissance entre les génisses issues de vaches gestantes avec ou sans « Cooling »

Mesurer le stress thermique directement en observant le troupeau : le score de halètement

| Score de halètement | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------|-------------------|---|------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Description | Pas de halètement | Léger halètement mais facilement détectable | Halètement rapide, | Halètement rapide, | Halètement rapide, |
| Bouche | Fermée | Fermée | Fermée | Ouverte | Ouverte |
| Salivation | Pas de bave | Pas de bave | Bave présente | Salivation excessive | Salivation excessive |
| Cou et tête | | | | Cou tendu et tête levée | Cou étendu et tête haute |
| Langue | | | | | Langue complètement allongée |
| Respiration par mn | Inférieur à 60 | 60 - 90 | 90 - 120 | 120 - 150 | Supérieur à 150 |
| Niveau de stress | Absence | Stress léger à modéré | Stress modéré à sévère | Stress sévère | Stress très sévère |



Crédit photos : Joaquim Lima Cerqueira et Severiano Silva

Comment évaluer le confort thermique en période chaude ?

Le HLI (Heat Loaded Index) est plus complet que le THI pour apprécier le confort au sein des bâtiments

A plus de 25°C de TGN, la formule de calcul du HLI est :
 $HLI = 8,62 + (0,38 \times HR) + (1,55 \times TGN) - (0,5 \times VA) + e(2,4 - VA)$
 TGN : Température Globe Noir en °C
 HR : Humidité Relative en %
 VA : Vitesse de l'Air en m/s



- 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)

Mettre en avant les priorités !

Quels sont les spécificités sur les bâtiments de montagne ?

Pour aller plus loin :



Plan action

Guide

Bloc traite

Montagne

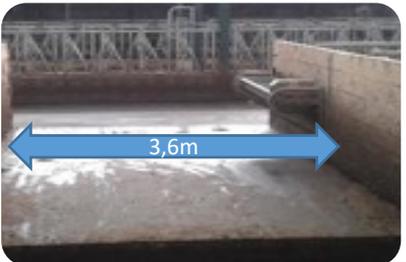
Vidéo témoignage

Simple

1

L'abreuvement, souvent un facteur limitant

Les besoins peuvent doubler en été : jusqu'à 150 L d'eau / vache / jour !



10 cm par vache l'été

Accessibilité (3,60 m de dégagement en plus de l'abreuvoir)

Hauteur minimale d'eau : 7 cm

Répartition dans le bâtiment : 1 tous les 15-20 m maximum



Hauteur : 70 à 75 cm

Entretien facile



Qualité de l'eau : eau propre

Débit : 15/20 l/mn



Abreuvoir étroit et long

Pour une utilisation annuelle : préférer une multiplication des points d'eau avec un renouvellement rapide (éviter l'eau stagnante)

Bilan : un aliment appétant à l'auge

Cela passe par :

- Des fourrages de qualité
- Un fourrage bien conservé :
 - Un tassage efficace à la récolte
 - Une orientation au nord ou à l'est des silos d'été
 - Un avancement quotidien suffisant : 20/30 cm
- Une élimination des parties altérées (silo, mélangeuse, auge)
- Une bonne structure de la ration
- Suffisamment de place à l'auge
- Une auge à l'ombre
- Un rythme de distribution adapté tôt le matin et tard le soir



De l'ombre en prairies

Impact du stress thermique aussi pour les vaches tarées et génisses

- Leur assurer de l'ombre en prairies :
 - Des réflexions à long terme : haies et agroforesterie ?
 - A plus court terme : voiles d'ombrage – abris ?

Quelle stratégie pour les vaches en production ?

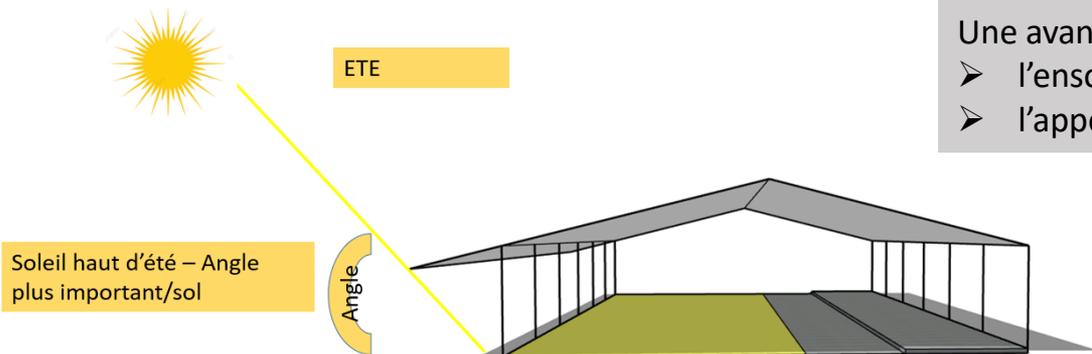
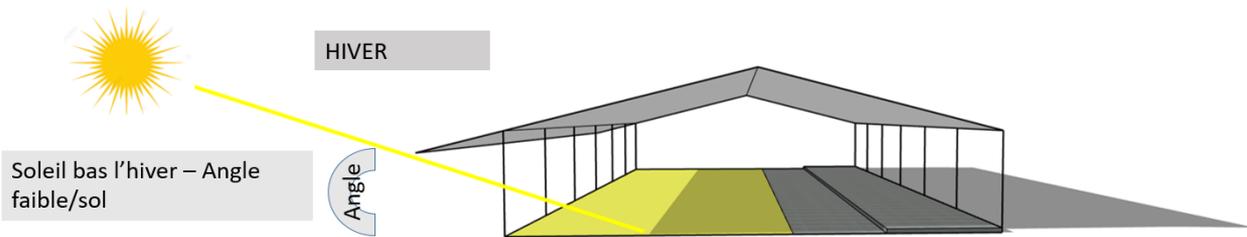
- Besoin d'une alimentation fourragère de qualité et répartie dans la journée
- Risques de surdensité dans les zones d'ombrage = risques de mammites d'environnement
- En l'absence d'ombre et de disponibilité en herbe pâturée, les rentrer lors des après-midis chaudes ... dans un bâtiment adapté !
- Privilégier les sorties de nuit



Crédit photo : Chambres d'agriculture France

Eviter le rayonnement « direct »

Côté sud est, sud et sud ouest : le bienfait des débords de toiture !



Une avancée de toit permettant :

- l'ensoleillement l'hiver
- l'apport d'ombre l'été

| Période | Angle du soleil Lyon |
|-----------------|----------------------|
| Fin décembre | 22° |
| 22 juin | 68° |
| Fin juillet | 64° |
| Fin août | 55° |



Réduire le rayonnement indirect

Attention à la sécurité lors des interventions en hauteur



Crédit photo : BTPL

Une avancée de toit et d'ombrage



Un mur limité à 60 cm, un apport latéral de lumière tout au long de l'année



Photo : Rhône Conseil Elevage

Exemple de blanchiment par l'intérieur des translucides avec de la peinture d'ombrage (utilisée par les serristes) : laisse passer la lumière en réduisant la chaleur



Des abords enherbés plutôt que bétonnés

Isolation de la toiture : intéressante sur des bâtiments à faible volume

Et possible aussi uniquement sur rampant sud, sud ouest, ouest

Des toitures basses/animaux



Crédit photo : Rhône Conseil Elevage

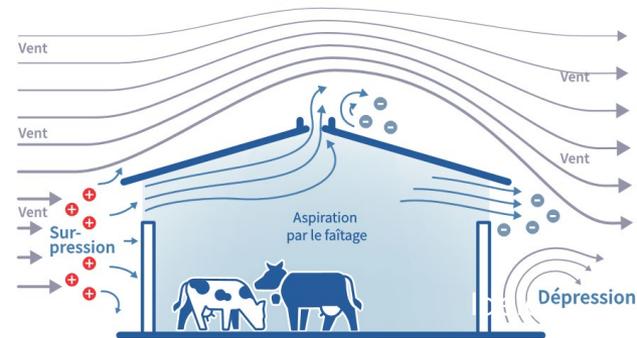


Gain possible de 0 à 2°C de température au globe noir en isolant la toiture suivant les situations

Améliorer la ventilation naturelle et l'ambiance au sein du bâtiment :

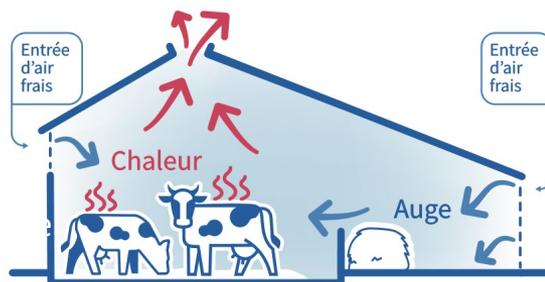
Effet prépondérant mais des dispositions à prendre quand on élargit les bâtiments

Ventilation par effet vent

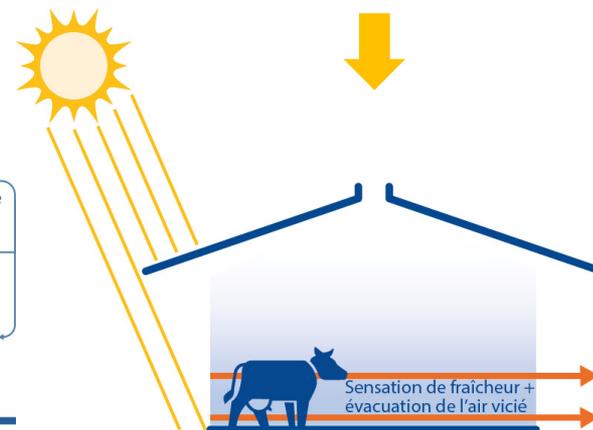


Moins efficace l'été

L'effet cheminée



Ouvrir le plus bas possible tout en se protégeant du soleil



Améliorer la ventilation naturelle en aménageant des entrées d'air libres en partie basse

Des vitesses d'air sur les flancs des animaux... sans chaleur supplémentaire : une palette de solutions !

Démontage de bardage en partie basse sur les façades Nord et Est



Installation de volets



Rideaux de ventilation : de multiples combinaisons adaptables à chaque situation



Vers des bâtiments sans murs, ni bardage, ni portes ?



- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des ouvertures modulables avec des matières souples de type **filets brise-vent ou textiles pleins**
- « Par défaut, laisser ouvert et fermer à la demande ! »



Crédit photo : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron

- **Mais importance en zones de montagne du choix et du dimensionnement des systèmes :**
 - Ne pas sous-dimensionner les systèmes de tension
 - Des mailles de filets adaptées pour lutter contre les rafales de vent et la neige
 - Présence d'un débord de toiture pour se protéger contre la pluie, la neige, le vent et le soleil
- **Une réflexion à avoir pour une bonne gestion de la période hivernale :**
 - Optimisation des critères de pilotage de l'ouverture pour s'abriter de la neige et des intempéries
 - Choix d'ouverture vers le haut ou vers le bas en fonction des saisons

- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des ouvertures modulables avec des matières souples de type **filets brise-vent, bâches ou rideaux en textile plein**



*Bâche pleine transparente enroulable à la place d'un mur et d'un bardage fixe
1050 m d'altitude (15)*



Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Cantal

*Bâche translucide pleine à double enroulement
760 m d'altitude (43)*



Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire

- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures souples « isolantes »**



Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire

Murs gonflables pilotés par station météo, ouvert très souvent en long pan Nord à l'abri des vents dominants 1100 m d'altitude (43)



- + Limite les écarts de températures rencontrés en altitude
- Durée de vie relativement limitée en raison des rongeurs, des oiseaux ou même des conditions climatiques extrêmes

Solution +/- conseillée !

- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides ouvrantes**



Volets en polycarbonate 16 mm ouvrables avec vérins 1000 m d'altitude (15)



Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Cantal



Trappes d'ouverture en partie basse du côté des logettes 850 m d'altitude (69)

Crédit photos : IDELE



- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

+ *Des avantages intéressants :*

- Pouvoir s'escamoter derrière un mur, sans emprise importante
- Être plus robustes que les ouvertures souples
- Présenter une meilleure longévité dans le temps

- *Des limites :*

- Ne permettent pas de se protéger du soleil l'été une fois entièrement ouverts (comme les rideaux souples) : l'installation de débords de toitures est obligatoire. *En zones de montagne, avec des hivers rigoureux, ces débords de toits permettront également de mieux protéger les bardages face aux intempéries !*
- Un bardage coulissant derrière un mur permet de bonnes entrées d'air grâce à la modulation des débits de ventilation, mais l'absence d'ouverture en partie basse ne permet pas d'offrir des vitesses d'air intéressantes sur les flancs des animaux l'été !

L'hiver : attention à ne pas fermer complètement !

- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

Bandeau translucide 16 mm réglable sur long pan
870 m d'altitude (15)



Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Cantal

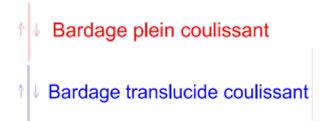
Panneaux translucides mécanisés à
déplacement vertical par courroie
et moto-réducteur
1228 m d'altitude (43)



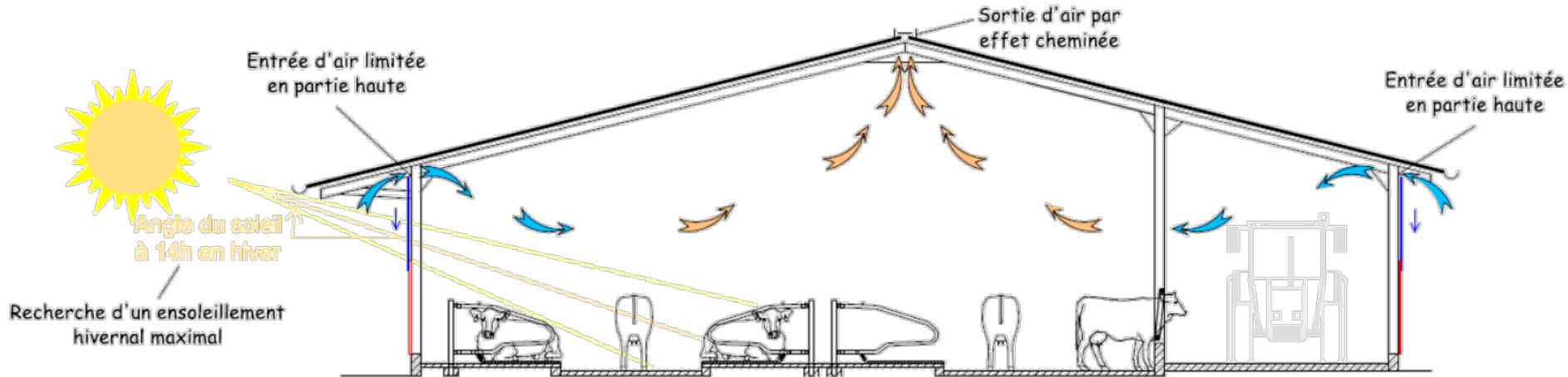
Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire

- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

➤ Une solution nouvelle à imaginer : le **double bardage coulissant** !



Ventilation hivernale limitée

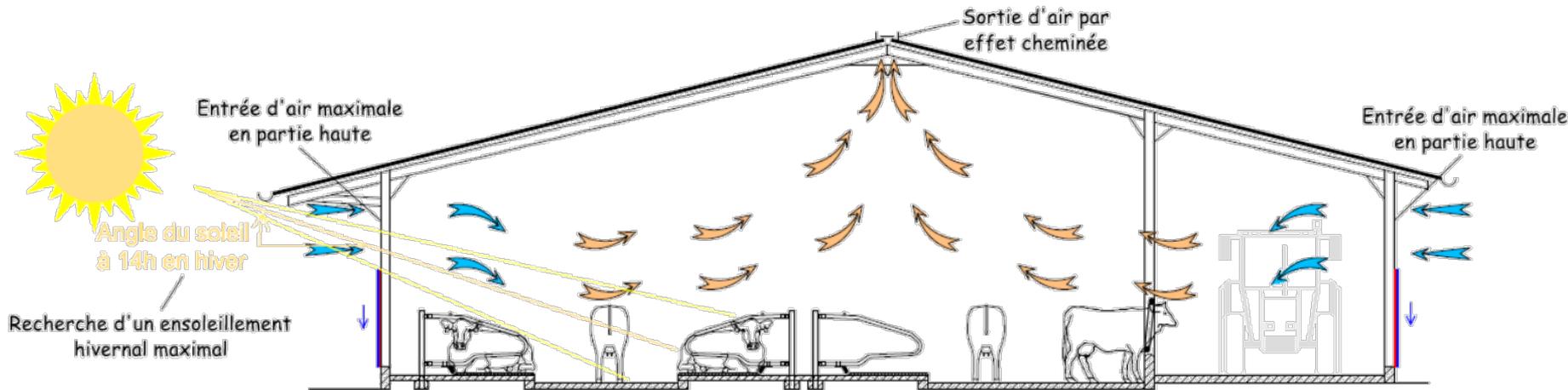


- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

➤ Une solution nouvelle à imaginer : le **double bardage coulissant** !



Ventilation hivernale maximale en l'absence de vent

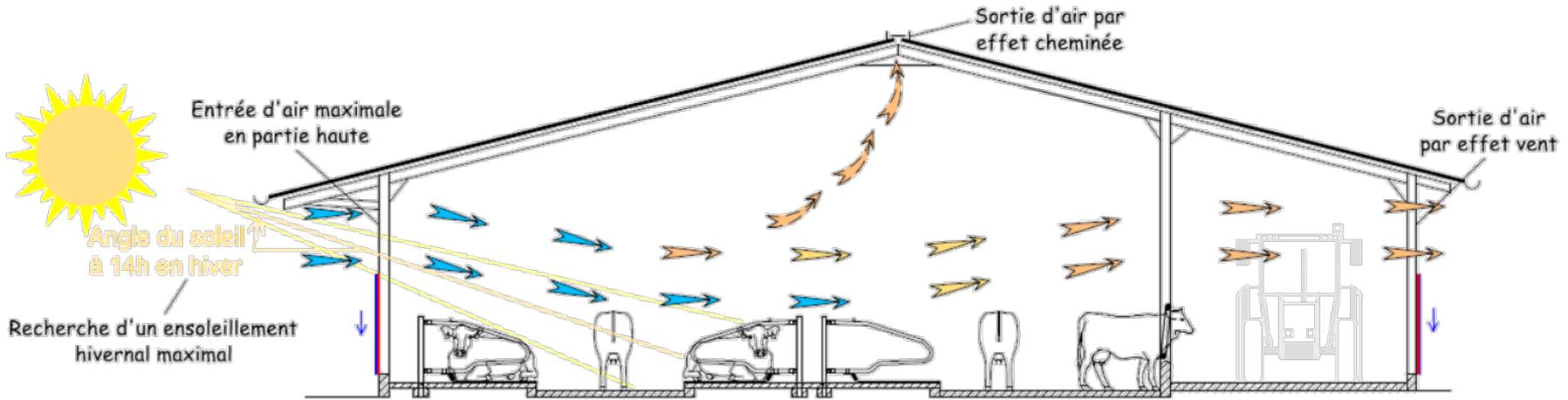


- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

➤ Une solution nouvelle à imaginer : le **double bardage coulissant** !

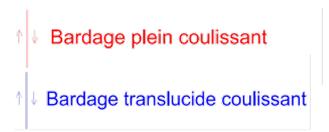


Ventilation hivernale maximale en présence de vent transversal

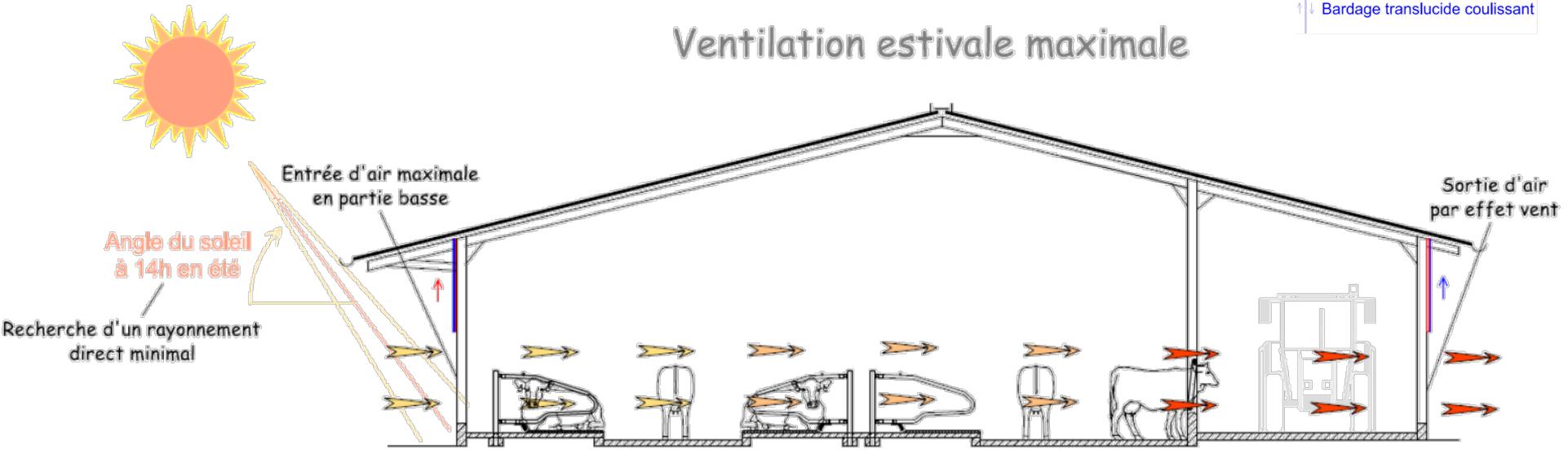


- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

➤ Une solution nouvelle à imaginer : le **double bardage coulissant** !



Ventilation estivale maximale



- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Des entrées d'air maîtrisées par des **ouvertures rigides coulissantes** (de type guillotine)

Bardage plein coulissant

Bardage translucide coulissant

En résumé...

De l'air plutôt en partie haute l'hiver avec un débord de toit suffisant, et de l'air plutôt en partie basse l'été pour ventiler au niveau des animaux !



Ou à défaut : du bardage fixe bois ajouré en partie haute, et un bardage amovible sur la partie basse

- Optimiser la ventilation naturelle :
 - Du plein air à l'intérieur du bâtiment d'élevage

Tout ouvrir est possible, même en moyenne altitude !



500 m d'altitude (01)



Crédit photos : IDELE

Un bâtiment ouvert sur ses 4 faces à 500 m d'altitude dans l'Ain
<https://youtu.be/GatOHGSwWq0>



En résumé, en zones de montagne...

- Les contraintes climatiques sont importantes
- Mais les nuits sont plutôt fraîches l'été permettant aux animaux de récupérer

***Profiter des fraîcheurs nocturnes en périodes estivales** dans les bâtiments de montagne est un atout majeur qu'il est important de valoriser, d'où l'importance de pouvoir **ouvrir les stabulations le plus possible l'été**, tout en conservant la possibilité de **fermer à la demande l'hiver** pour se protéger et se rassurer face à des intempéries parfois rudes !*

Différentes stratégies et divers équipements de bardages sont possibles et adaptés à ces régions !

Pour aller plus loin

**LIMITER LE STRESS THERMIQUE
DES ANIMAUX DANS LES BÂTIMENTS
D'ÉLEVAGES LAITIERS EN
ZONES DE MONTAGNE**

« Rassurer pour l'hiver, conseiller pour l'été ! »

FranceTerre de LAIT
LA FILIÈRE LAITIÈRE S'ENGAGE

Cniel

Ce document s'adresse aux éleveurs laitiers, intervenants en élevage, artisans et constructeurs situés en zones de montagne. Il présente des solutions pour éviter les situations de stress thermique des animaux en bâtiment en période estivale, tout en limitant l'impact sur le confort de l'animal et de l'éleveur l'hiver.

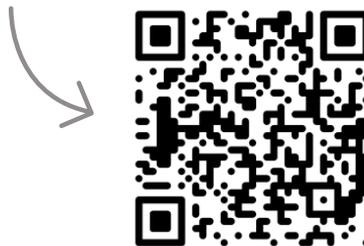
Le stress thermique est un enjeu d'aujourd'hui et de demain. Les fortes chaleurs de ces dernières années sont préoccupantes et nécessitent de prendre en compte l'évolution du climat pour les années à venir, y compris en altitude. Les bâtiments d'élevage des zones de montagne peuvent avoir des caractéristiques spécifiques (bâtiments enclavés, fermés, de faible volume, ...) en raison des contraintes foncières, des handicaps liés à l'altitude et des conditions climatiques hivernales (voir encadré page suivante).

Des lors, une approche spécifique de la gestion du stress thermique dans les bâtiments d'élevage des zones de montagne est à prendre en compte

Janvier 2025

- Satisfaire les besoins vitaux
- Réduire le rayonnement du soleil
- Améliorer la ventilation naturelle
- Ventilation mécanique en seconde intention
- Brumisation et douchage en dernier recours

Ressource disponible en ligne
sur le site cniel-infos.com (*Rubrique 'Elevage > Bâtiments'*)



[https://cniel-
infos.com/GEIDFile/BATIMENT_MONTAG
NE_vf.pdf?Archive=472505729078&File=Ba
TiMeNT%5FMoNTaGNe%5Fvf%5Fpdf](https://cniel-infos.com/GEIDFile/BATIMENT_MONTAGNE_vf.pdf?Archive=472505729078&File=BaTiMeNT%5FMoNTaGNe%5Fvf%5Fpdf)

Temps d'échanges

**LIMITER LE STRESS THERMIQUE
DES ANIMAUX DANS LES BÂTIMENTS
D'ÉLEVAGES LAITIERS EN
ZONES DE MONTAGNE**

« Rassurer pour l'hiver, conseiller pour l'été ! »

FranceTerre de LAIT
LA FILIÈRE LAITIÈRE S'ENGAGE

Cniel
CENTRE NATIONAL D'INFORMATION
ET DE CONSEIL EN ÉLEVAGE

Credit photo: idele

Ce document s'adresse aux éleveurs laitiers, intervenants en élevage, artisans et constructeurs situés en zones de montagne. Il présente des solutions pour éviter les situations de stress thermique des animaux en bâtiment en période estivale, tout en limitant l'impact sur le confort de l'animal et de l'éleveur l'hiver.

Le stress thermique est un enjeu d'aujourd'hui et de demain. Les fortes chaleurs de ces dernières années sont préoccupantes et nécessitent de prendre en compte l'évolution du climat pour les années à venir, y compris en altitude. Les bâtiments d'élevage des zones de montagne peuvent avoir des caractéristiques spécifiques (bâtiments enclavés, fermés, de faible volume, ...) en raison des contraintes foncières, des handicaps liés à l'altitude et des conditions climatiques hivernales (voir encadré page suivante).

Dès lors, une approche spécifique de la gestion du stress thermique dans les bâtiments d'élevage des zones de montagne est à prendre en compte

Janvier 2025

**N'hésitez pas
à poser vos questions !**



Nouveau module « leviers » dans le Centre de Ressources Aclimel

- Aclimel : Centre de ressources sur les Aléas Climatiques en élevage, disponible sur **aclimel.fr**
- Nouvelle version du module leviers : rassemble et met à disposition les connaissances sur les leviers disponibles pour les éleveurs bovins

Disponible sur leviers.aclimel.fr



INITIÉ ET FINANCÉ PAR :



CO-FINANCÉ PAR :



MENÉ PAR :



EN PARTENARIAT AVEC :



Merci de votre attention...

Retrouvez les diaporamas de nos conférences sur **idele.fr**



Venez échanger sur le stand IDELE : **stand C 79 (Hall 1)**