



France terre de LAIT

LA FILIÈRE LAITIÈRE S'ENGAGE



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

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



Crédit 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

DE LA PEUR DU FROID À LA LIMITATION DES COUPS DE CHAUD : CHANGEMENT DE PARADIGME POUR LES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE !

Les conditions climatiques propres aux zones de montagne amènent à des spécificités pour limiter l'impact des aléas hivernaux. Les bâtiments ont historiquement été construits pour limiter le froid l'hiver pour les animaux et les éleveurs.

Le confort thermique d'une vache se situe entre 2 et 15°C. Quand la température dépasse ces 15°C, elle est déjà amenée à s'adapter. A partir de 22°C, quand elle n'arrive plus à évacuer le surplus de chaleur, la température corporelle croît, en même temps que le niveau de stress.

Si elle est bien nourrie, que son pelage est sec et qu'elle fait de l'exercice sans être exposée à des vitesses d'air trop importantes, la vache s'adapte à des températures très basses, allant jusqu'à - 20°C. Elle supporte donc les températures très froides (mieux que l'éleveur), mais moins la chaleur ! Les bâtiments doivent répondre aux attentes pour la période hivernale, tout en prenant en compte le changement climatique et limiter le stress thermique estival.

Les configurations de bâtiments en zones de montagne sont défavorables pour le confort thermique des vaches laitières l'été puisque :

- Les bâtiments enclavés et fermés pénalisent la ventilation naturelle, et notamment la possibilité de rafraîchissement la nuit ;
- Les conditions climatiques hivernales limitent parfois les possibilités d'aménagements notamment en termes de bardages ;
- Les faibles volumes de certains bâtiments avec une charpente basse non isolée et un rayonnement conséquent via la toiture entraînent des températures importantes pour l'animal ;
- Certaines conceptions spécifiques rencontrées en montagne comme des équipements de séchage en grange ou du stockage de fourrage en face de la table d'alimentation des vaches présentent l'avantage pour l'éleveur de ne pas avoir à sortir l'hiver, mais apportent une difficulté supplémentaire au bon renouvellement de l'air en freinant l'augmentation des flux d'air recherchés l'été.

Dans ces zones de montagne où le pâturage est habituellement de mise l'été, les vaches laitières sont de plus en plus présentes en bâtiment lors de périodes estivales, pour les raisons citées ci-après :

- 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 bâtiment avec distribution d'une ration à l'auge.

Ouvrir davantage les bâtiments, même en zones de montagne, pour limiter l'impact du stress thermique est donc désormais une nécessité ! Cependant, les régions 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 rafraîchir sans l'aide de ventilateurs !

> Comment limiter l'impact du stress thermique des vaches laitières en bâtiment lors des périodes chaudes, tout en garantissant de bonnes conditions l'hiver pour les animaux et l'éleveur ?

TÉMOIGNAGE DU GAEC DE L'AGORA (01) – FRÉDÉRIC ET LOUISON DONIER



« Notre ancienne stabulation s'était adaptée au cours du temps : de 4 faces bardées en bois en 1980, elle a terminé avec 3 faces en filets dont la moitié entièrement relevés en 2020 !

Nous étions donc convaincus du bien-fondé du plein air intérieur, les vaches ne souffrent pas dans cette stabulation à vent traversant. Notre nouveau bâtiment complètement ouvert offre de nombreux avantages : un prix à la place compétitif, l'absence d'ammoniac, la grande luminosité, la vue à 360° sur l'extérieur, la présence limitée des mouches.

Après 3 ans de fonctionnement, nous referions les mêmes choix ! Si nous pouvions investir dans un bâtiment supplémentaire, nous ferions un copié-collé de celui-ci pour les génisses de l'âge de 6 mois jusqu'au vêlage, les taries et les vaches à l'engraissement. »

TÉMOIGNAGE DU GAEC HERAULT (15) – FRÉDÉRIC ET ROMAIN HERAULT



« Nous avons modifié notre bâtiment suite à un problème d'ambiance et de luminosité avec des longs pans fermés. Nous ouvrons les portes mais ce n'étaient pas forcément concluant avec plus de courants d'air.

Pour améliorer, nous avons choisi d'installer un rideau amovible géré par une station météo. Depuis, nous avons un bâtiment plus sain avec beaucoup moins d'odeur d'ammoniac, avec de l'air dans le bâtiment mais pas de courants d'air. »

TÉMOIGNAGE DU GAEC DE GOUZOUNESQ (12) – CHRISTIAN ET FRANCIS ALARY



« Suite à un incendie, nous avons revu notre bâtiment sans ventilation haute, des tôles pleines sur 1,20 m et un filet brise-vent fixe. Nous avons installé une toiture avec panneaux sandwich, un faitage lumineux ventilé et un filet brise-vent motorisé à double enroulement central, sur la base de la température, la pluie et le vent. Nous avons neutralisé le paramètre pluie parce que le filet se fermait trop vite : dès qu'il y avait quelques gouttes de pluie, l'ambiance devenait vite lourde.

Nous sommes à 1 000 m d'altitude mais le filet offre autant de confort thermique que des parpaings ou des bardages pleins, en hiver. Par grand vent, nous le ressentons un peu sur 2 m mais les animaux n'ont pas de courant d'air. Comme le filet gère son ouverture/fermeture, que nous avons des panneaux sandwich en toiture et une ventilation haute, notre bâtiment ne condense plus. En hiver froid, il fait bon dans le bâtiment, le filet offre une véritable rupture modulable pour se protéger et nous avons gagné en clarté dans le bâtiment. L'automatisme, malgré son prix, est utile et nécessaire. En version manuelle, le confort thermique n'est pas optimisé et le bâtiment à tendance à condenser. »



TABLE DES MATIÈRES

Satisfaire les besoins vitaux	6
L'abreuvement	6
Mettre à disposition des aliments appétents	8
Offrir de l'ombre aux animaux en pâture	9
Réduire le rayonnement direct et indirect du soleil à l'intérieur des bâtiments	10
Améliorer la ventilation naturelle	12
Des entrées d'air maîtrisées par des ouvertures modulables avec des textiles souples	13
Des entrées d'air maîtrisées par des ouvertures souples « isolantes »	16
Des entrées d'air maîtrisées par des ouvertures rigides coulissantes	17
Des entrées d'air maîtrisées par des ouvertures rigides ouvrantes	21
D'autres solutions possibles pour des ouvertures rigides ouvrantes	23
Des décalages de toiture dans un bâtiment large pour des entrées d'air régulières	24
Du plein air à l'intérieur du bâtiment d'élevage	26
Installer une ventilation mécanique : seulement dans certaines situations et en seconde intention .	28
Les brasseurs d'air	29
Autre piste de réflexions en ventilation mécanique : la gaine de ventilation	30
Installer la brumisation et le douchage : en dernier recours et avec précaution !	32

Un travail au niveau du Cniel a permis d'établir un plan d'actions (schéma 1) pour lutter contre ce stress thermique, ainsi que des recommandations sur différentes parties du bâtiment (cf. documents en dernière page).

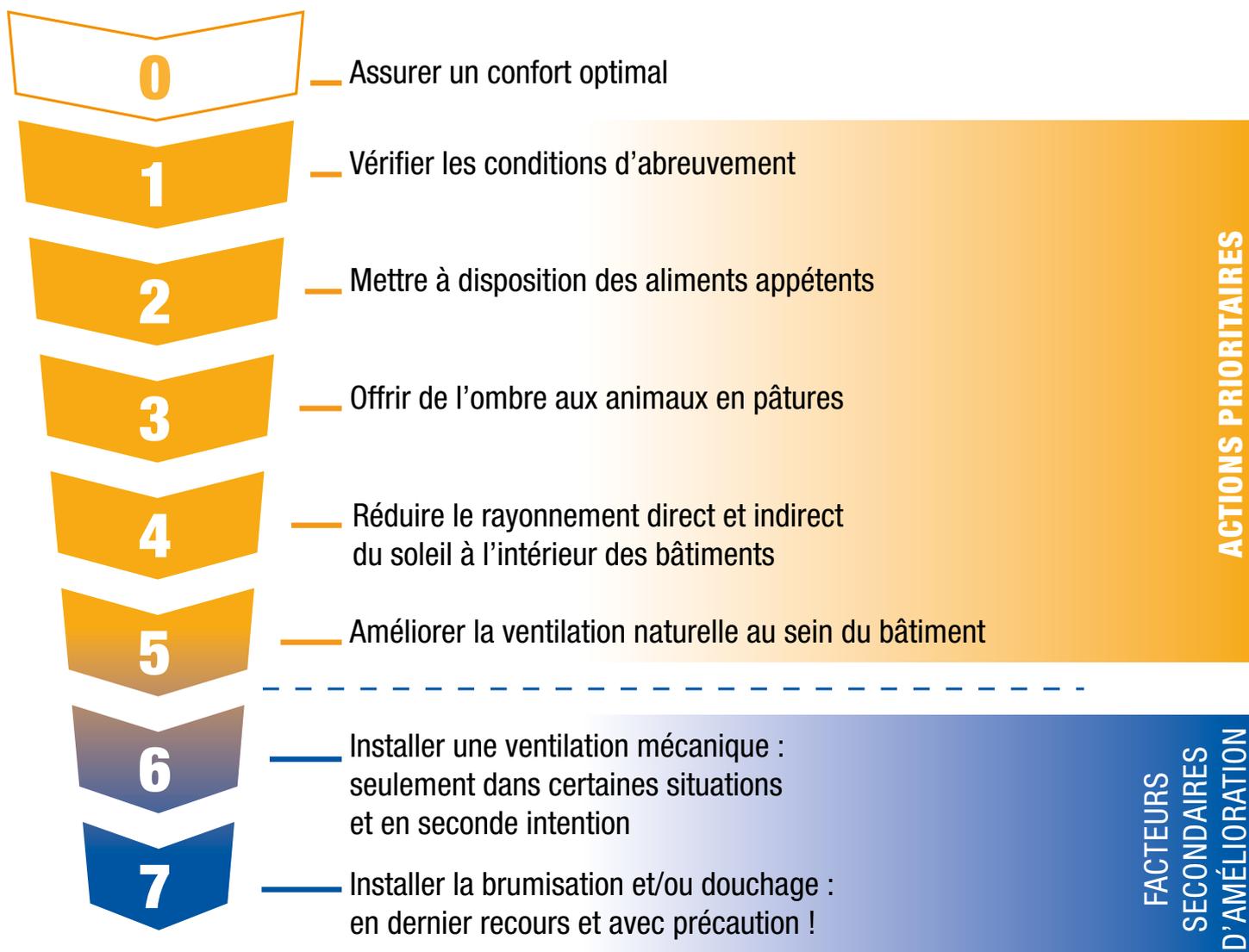


Schéma 1
Plan d'actions pour adapter son bâtiment d'élevage laitier aux conditions chaudes estivales
disponible en ligne sur le site cniel-infos.com (onglet Elevage > Bâtiment)

Ces actions sont applicables en régions de plaine, mais aussi en zones de montagne. Certaines demandent des aménagements ou des adaptations spécifiques. Ce document apporte des éléments de réflexion.

Une quinzaine de bâtiments d'élevage laitier situés en zones de montagne ont été visités. Quelques bonnes idées d'aménagements ont été repérées avec des solutions qui permettent de maintenir un minimum de ventilation même par temps très froid et d'ouvrir largement en périodes chaudes.



SATISFAIRE LES BESOINS VITAUX

L'ABREUVEMENT



Différents facteurs influent sur la consommation d'eau par les animaux : elle augmente si les aliments sont secs, si le temps est chaud, selon le stade physiologique et la production laitière de l'animal (voir tableau 1).

Tableau 1

Besoins en eau (en litres d'eau de boisson/vache/jour) d'une vache laitière de 650 kg à une température de 15°C, selon le type de fourrage qui constitue la base de la ration

(source : « Etat des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage », ANSES 2010).

Types de fourrages	Teneur en MS des fourrages en %	Vache tarie	Vache en production (Kg de Lait/vache/jour)		
			10	20	30
			En litres d'eau de boisson/vache/jour		
Herbe jeune (ration à 100% d'herbe pure)	15	7,5	15	30	45
Ensilage de maïs	40	30	45	55	75
Foin + ensilage	60	40	55	65	85
Paille ou foin avec ou sans concentré	90	50	65	75	95

En conditions estivales, ces quantités sont multipliées par 1,5, voire 2 !



L'eau doit être disponible en qualité et en quantité. Son accès doit être facilité avec des abreuvoirs répartis dans le bâtiment, et avec suffisamment d'espace autour de chacun d'eux pour éviter la monopolisation de ces lieux rafraîchissants par les vaches dominantes. Certaines recommandations permettent d'y parvenir (Tableau 2). En périodes de forte chaleur, un bac complémentaire de grande capacité peut être ajouté.

Tableau 2

Recommandations pour un accès à l'eau suffisant

(source : « Améliorer le confort thermique des vaches laitières en bâtiment en périodes chaude » : disponible en ligne sur le site cniel-infos.com (onglet Elevage > Bâtiment)

Longueur d'abreuvoir par vache	6 cm minimum optimum 10 cm l'été
Distance maximale entre deux abreuvoirs	20 m
Débit d'eau	15 à 20 L/mn
Hauteur d'eau minimale dans l'abreuvoir	>7 cm
Hauteur des abreuvoirs	0,70 à 0,75 m
Espace disponible devant l'abreuvoir	≥3,60 m

Et l'hiver ?

Avec des bâtiments de plus en plus ouverts, le principal défi en altitude est de mettre hors gel la distribution de l'eau pour l'hiver tout en assurant les volumes nécessaires pour l'été.

L'installation d'**abreuvoirs par vases communicants** est une solution largement appliquée en montagne en présentant l'avantage de ne pas consommer d'électricité (Schéma 1 et Photo 1).

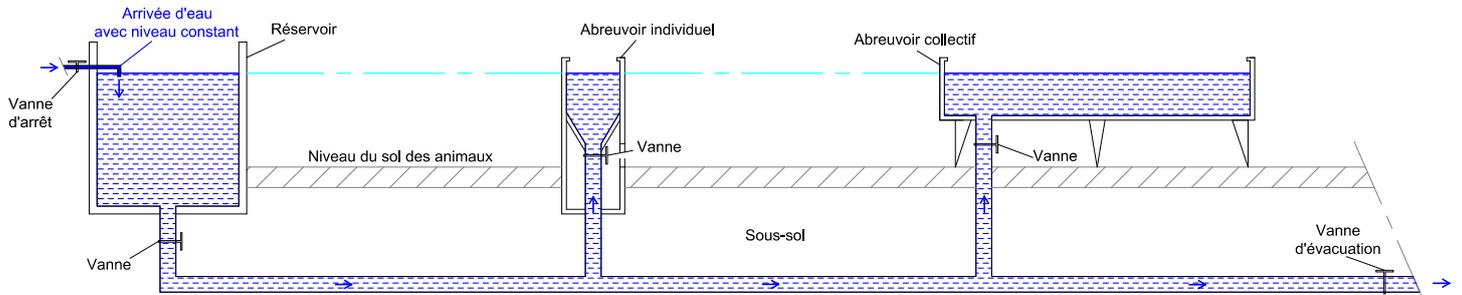


Schéma 1
Système d'abreuvement par vases communicants (source : IDELE)



Photo 1
Abreuvoir en tuyau annelé en vases communicants (source : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron)

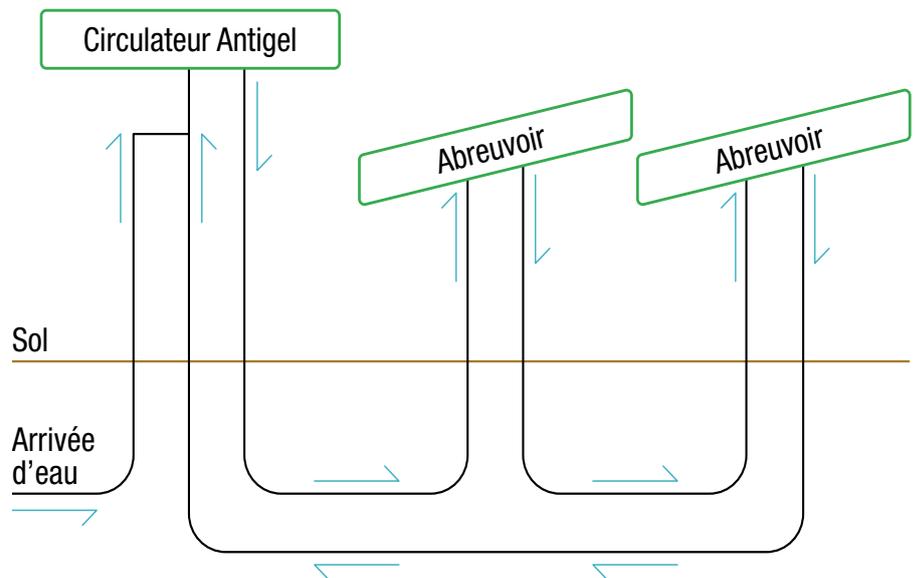


Schéma 2
Exemple de système de circulateur antigel

En zones de montagne, on peut parfois disposer de sources d'eau qui permettent d'**alimenter en flux continu** les abreuvoirs sans avoir besoin de flotteurs et donc de limiter les problèmes de gel.

L'utilisation de **l'eau réchauffée par le pré-refroidisseur du tank à lait** est également une solution pour permettre de mettre à disposition de **l'eau tempérée** aux vaches laitières en périodes de températures négatives.

L'isolation des tuyaux d'eau est également un moyen de lutter contre le gel, tout comme l'installation de **circulateurs antigel** (schéma 2).





La rumination produisant beaucoup de chaleur, les vaches vont avoir tendance, en périodes chaudes, à réduire leur ingestion de fourrages et à trier les aliments et notamment la partie fibreuse. Il faudra veiller au **bon équilibre de la ration** et à **l'alimentation minérale complémentaire**.

Avec l'évolution des températures estivales, les situations de stress thermique sont plus fréquentes et intenses pour les animaux. Il est primordial, y compris en zones de montagne, d'**éviter un échauffement de la ration**, qui amènerait une baisse d'ingestion impactante pour l'animal et la production laitière.



Certaines pratiques peuvent être adaptées pour limiter l'échauffement de la ration :

- Utiliser des silos **ouverts au nord ou à l'est**, avec un **avancement rapide du front d'attaque** afin de favoriser une bonne conservation de l'aliment (viser 30 cm/j sur toute la largeur du front d'attaque en été ce qui suppose des silos étroits) ;
- Veiller à garder **l'auge à l'ombre** pour la protéger du rayonnement du soleil ;
- Adapter le rythme de distribution (**tôt le matin et tard le soir** plutôt qu'une distribution unique en fin de matinée).

Aussi, en l'absence d'herbe suffisante à pâturer autour des bâtiments, il peut être intéressant en zones de montagne de réaliser **l'affouragement en vert l'été avec une récolte de bonne heure le matin**, pour distribuer une herbe fraîche. Le fait de **l'étaler sur toute la largeur du béton frais du couloir d'alimentation** est également intéressant pour conserver cette fraîcheur tout en repoussant 2 à 3 fois à l'auge dans la journée.



Photo 2

Garantir de l'ombre sur la ration pour éviter son échauffement.

Constat

En dehors du bâtiment, les animaux doivent pouvoir trouver de l'ombre afin de limiter les situations de stress thermique lorsqu'ils sont en pâture. Ceci est particulièrement crucial dans les zones de montagne où les vaches sont souvent à l'extérieur tout l'été (hors période de traite). A noter qu'avec l'évolution des conditions climatiques et le risque de stress thermique, les bâtiments sont de plus en plus utilisés lors des après-midis chaudes pour abriter les animaux.

Solution

Profiter l'été des nombreuses zones naturelles d'ombre présentes dans les régions d'altitude (zones fortement boisées) est un atout indéniable pour lutter contre les épisodes de canicules. Il est donc conseillé de **privilégier les pâtures à ombrage pour la journée, ou à défaut d'ombre, de recourir au pâturage de nuit.**

La réflexion de projets d'agroforesterie (mise en place de quelques essences à pousse rapide) sur les parcelles est également une solution intéressante pour offrir de l'ombre à moyen terme sur les parcelles déficitaires.



Crédit photo : Chambres d'agriculture France

Le projet ARBELE « l'ARBre dans les exploitations d'ELevage herbivore : des fonctions et usage multiples » (<https://hal.inrae.fr/hal-03210021/document>) s'est intéressé à la place de l'arbre dans les exploitations d'élevage, et aux freins ou leviers déterminants pour son développement. Des expérimentations ont notamment permis de mettre en évidence l'effet tampon des arbres sur les extrêmes climatiques à l'échelle d'une journée. Cet effet tampon est d'autant plus important en périodes caniculaires avec des différences entre parcelle agroforestière et parcelle témoin pouvant varier de 3°C à 6°C au moment le plus chaud de la journée (14h). Inversement, la nuit, la modalité témoin se refroidit plus que la modalité agroforestière.

Outre l'abreuvement, l'alimentation, l'ombre au pâturage, les vaches laitières doivent disposer de suffisamment d'aire de vie (surface de couchage, place à l'auge, etc...) afin de mieux supporter les fortes chaleurs.

RÉDUIRE LE RAYONNEMENT DIRECT ET INDIRECT DU SOLEIL À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

Pour plus d'informations concernant la gestion du rayonnement en bâtiment pour limiter le stress thermique estival des vaches laitières, se référer à la fiche technique spécifique disponible en ligne sur le site cniel-infos.com (onglet Elevage > Bâtiment) [à ce lien](#).



Différentes variables climatiques entrent en jeu dans le confort thermique des vaches laitières, avec bien sûr la température, mais également l'hygrométrie, la vitesse du vent et le rayonnement. En effet, les radiations solaires directes (rayonnement solaire rentrant dans le bâtiment quand une porte est ouverte en plein soleil ou à travers les tôles éclairantes en toiture) ou liées à l'environnement de l'animal (toitures et parois proches des animaux) contribuent à augmenter la température ressentie par les vaches laitières.



Pour contenir l'augmentation de la température ambiante dans un bâtiment, **le rayonnement des murs et de la toiture est à limiter et l'ensoleillement direct sur les aires de vie doit être évité.**

10 à 12 % de plaques éclairantes en toiture ont été préconisés depuis de nombreuses années. A l'heure actuelle, avec le réchauffement climatique, les recommandations évoluent. L'idée pour les projets de construction est de **privilégier un maximum d'entrées de lumière naturelle par les côtés** (pignons et longs pans) tout en les protégeant du rayonnement solaire direct et indirect. Sur des bâtiments existants, il est difficile de modifier la toiture. Des solutions comme l'**application d'une peinture de serre sous les tôles éclairantes** en deux couches ont démontré leur efficacité (cf. photo 3).



Température du Globe Noir (TGN) en degrés à l'abri du vent en-dessous d'une tôle éclairante repeinte de l'intérieur ou brute (non repeinte)

TGN sous la tôle éclairante repeinte de l'intérieur à l'abri du vent	41,1°
TGN sous la tôle éclairante non repeinte de l'intérieur à l'abri du vent	51,5°

Photo 3

Illustration de l'intérêt de la peinture de serre sur les translucides Application sous la tôle, en deux couches et avec un pulvérisateur, de 1 L de peinture pour 4 L d'eau puis 1 L pour 2 L - Source IDELE

En altitude, on rencontre parfois des bâtiments de petits volumes avec une charpente basse et un rayonnement important via la toiture. **L'isolation du toit** permet alors de réduire ce rayonnement, d'autant plus si la toiture est basse.

Autre solution : l'installation de panneaux photovoltaïques a l'avantage de supprimer le rayonnement solaire de toiture en masquant les plaques éclairantes.

Et l'hiver ?

L'ouverture des pignons et longs pans sur les projets de bâtiment afin de privilégier l'entrée naturelle par les côtés en zones de montagne peut s'accompagner de **systèmes d'ouverture souples ou rigides (voir partie suivante relative à « ventilation naturelle »)**, afin de gérer les aléas climatiques hivernaux (neige, vent, gel, ...). A noter que l'apport de lumière en toiture est parfois limité par la neige en montagne : la recherche d'ouvertures lumineuses et naturelles par les façades et pignons est donc d'autant plus importante.

L'isolation du toit en montagne, bénéfique l'été, permet également de limiter le refroidissement l'hiver via la toiture, et de réduire les amplitudes thermiques et les phénomènes de condensation plus importants par rapport aux alternances plus nombreuses de gels et dégels.

Témoignage

Exemple 1 : Ferme laitière dans le Rhône (69) - Un traitement efficace des tôles éclairantes existantes en toiture

Stabulation 70 places logettes paillées à 850 m d'altitude avec isolation de la toiture sur la partie basse et peinture blanche sous les éclairants en toiture. Le rayonnement est ainsi limité, tout en conservant un éclairage naturel suffisant.

Avant :

Un rayonnement au sol important issu de la toiture



Après :

Rayonnement au sol limité



Crédit photo : Rhône Conseil Elevage

AMÉLIORER LA VENTILATION NATURELLE



Les vitesses d'air au niveau des animaux sont déterminantes pour le confort et pour abaisser la température ressentie en périodes chaudes. Elles permettent l'évaporation de l'eau présente à la surface de la peau, c'est à dire le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux, ce qui consomme des calories et permet une baisse de la température perçue par l'animal.



Pour apporter des vitesses d'air au niveau des animaux, la solution en ventilation naturelle est d'aménager des ouvertures libres les plus basses possibles en long pan. Dans l'idéal, le bâtiment doit ressembler à un parasol l'été, sans aucun frein à la circulation de l'air.

En zones de montagne certains avantages y sont spécifiques et intéressants, comme profiter des vents sur les plateaux ou les hauteurs pour **une meilleure ventilation et un meilleur rafraîchissement du bâtiment** la nuit. Cependant, le **défi est d'ouvrir l'été pour profiter de ces vitesses de vent, tout en se protégeant du froid et de la neige l'hiver** : maîtriser les ouvertures et utiliser des matériaux adéquats restent des éléments essentiels à prendre en compte.

A l'inverse, dans les zones où les bâtiments sont enclavés ou situés dans une cuvette, la ventilation naturelle devient délicate. Le recours à une ventilation mécanique est parfois nécessaire (*voir partie relative à la ventilation mécanique*).

Cependant, dans tous les cas où l'ouverture peut être laissée libre, la grille anti-oiseaux est un équipement nécessaire pour se prévenir de toute intrusion de volatiles indésirables.



Les vaches laitières ne craignent pas le froid ! Leur température de confort se situe entre 2°C et 15°C. En dehors de cette plage, la vache est contrainte de s'adapter d'autant plus que l'on s'en éloigne.

Dans la suite du document, sont présentées différentes solutions permettant d'assurer de la ventilation naturelle intéressante l'été pour limiter le stress thermique des animaux, tout en limitant les potentielles problématiques non souhaitées l'hiver.

DES ENTRÉES D'AIR MAÎTRISÉES PAR DES OUVERTURES MODULABLES AVEC DES TEXTILES SOUPLES

Les systèmes d'ouverture modulables, de type **filets brise vent ou textiles pleins**, permettent la maîtrise des entrées d'air. Les caractéristiques de ces systèmes peuvent varier selon différents critères (et il s'agit de choisir le système adapté à chaque situation) :

- *Les différents types de matières souples* : textile plein, bâche, filet brise-vent ;
- *Les systèmes de tension* : cordelettes, câble ;
- *Le type d'ouverture* :
 - A enroulement simple : du bas vers le haut ou du haut vers le bas ;
 - A double enroulement.

Le système d'ouverture peut être piloté automatiquement, en suivant des critères prédéfinis :

- *En été* : le soleil et la pluie ;
- *En hiver* : les précipitations, le vent, et également en altitude les températures ou les variations de températures afin de limiter le refroidissement brutal du bâtiment.

Ces paramètres de pilotage doivent absolument être réglés et adaptés à la zone climatique concernée : selon les régions de montagne, les besoins ne sont pas les mêmes et varient fortement.

Le **risque rencontré** aujourd'hui dans le pilotage des ouvertures avec des filets brise vent est de **vouloir trop fermer par défaut** les bâtiments. Par temps clément, le bâtiment doit être ouvert et le seul critère de température n'est pas toujours judicieux. Avec des bâtiments trop fermés, l'humidité s'accumule ce qui augmente la température ressentie de plusieurs degrés. Et attention, « *ce n'est pas parce que c'est automatique que l'on ne doit toucher à rien !* ».

D'ailleurs, dans le cas où plusieurs faces sont équipées, chacun des rideaux doit être piloté indépendamment des autres par rapport au vent et la pluie.

L'éleveur doit être formé pour modifier à la demande les règles de décision des ouvertures à l'aide de fiches de procédures simplifiées. L'appropriation du système par l'éleveur et l'observation restent primordiales.



Importance en zones de montagne du choix et du dimensionnement des systèmes !

Ces matériaux sont faciles de mise en œuvre mais leur durée de vie peut être limitée si des précautions ne sont pas prises en compte.

En altitude, le vent reste l'élément le plus perturbant car il met les surfaces en tension. Pour un bon vieillissement du matériel, il est nécessaire que **le filet brise-vent ou la bâche soit vraiment de très bonne qualité et bien posé**. Il est nécessaire de **ne pas sous-dimensionner les systèmes de tension** autant en position ouverture qu'en position fermeture. Des précautions supplémentaires peuvent être conseillées en zones de montagne, comme des renforts plus resserrés de chaque côté avec des **mailles de filets adaptées pour lutter contre les rafales de vent et la neige**.

Une réflexion à avoir pour une bonne gestion de la période hivernale !

La crainte pour ces systèmes en zones de montagne vient notamment de la gestion des ouvertures l'hiver, où l'objectif est d'éviter le gel, la neige, voire la pluie. Il est possible de limiter ces situations problématiques à travers plusieurs critères :

- **Optimisation des critères de pilotage de l'ouverture** : avec un bon réglage de la fermeture du système selon les conditions météorologiques, l'entrée de neige ou de pluie est alors évitée ;
- **Choix du type d'ouverture** : un système avec ouverture du haut vers le bas ou du bas vers le haut s'adapte à toutes les saisons. Il va permettre d'avoir de la vitesse d'air l'été sur les animaux (grâce à une ouverture complète) et un renouvellement d'air minimum l'hiver en partie haute, tout en évitant en partie basse l'entrée de neige ou de vent sur les animaux grâce à une ouverture partielle du haut vers le bas ;
- **Mise en place d'un débord de toiture** : le rideau plein à ouverture du haut vers le bas va permettre de mieux réguler les entrées d'air en hiver mais nécessite un débord de toit car un minimum d'ouverture est indispensable en partie haute. Ce débord de toit permettra de se protéger contre la pluie, la neige, le vent et le soleil.
- **Caractéristiques des filets brise vent** : des mailles de filets adaptées pour lutter contre les rafales de vent et la neige, des filets brise vent plus résistants à cause notamment du givre qui peut se fixer dessus et parfois même boucher les entrées d'air, etc. Ce type de matériau demande un nettoyage régulier afin de conserver des ouvertures d'air suffisantes par les mailles.

Témoignages

Exemple 2 : Ferme laitière dans l'Aveyron (12) – Un filet brise vent piloté pour l'été mais offrant un bon confort pour l'hiver

Stabulation 70 places logettes fumier/lisier à 980 m d'altitude avec filet brise vent de 3,30 m en double enroulement, muni de 2 mailles différentes et piloté par une station météo selon 3 paramètres (vitesse de vent, température et pluie). Le bâtiment dispose d'une large ouverture libre en été, tout en offrant un bon confort hivernal derrière le filet fermé avec aucun courant d'air observé. Malgré les côtés ouverts, l'enclavement du bâtiment réduit l'éclairage naturel. Un dôme lumineux vient apporter un complément de lumière mais sa taille est réduite pour ne pas augmenter le rayonnement en été.



Crédit photo : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron

Exemple 3 : Ferme laitière dans le Cantal (15) – Une ambiance (ventilation et luminosité) améliorée par une bâche enroulable

Stabulation 80 places logettes lisier à 1 050 m d'altitude. Le bâtiment dispose d'une bâche pleine transparente enroulable à la place d'un mur et d'un bardage fixe sous toiture en panneaux sandwichs. Le rideau ouvrable apporte de la clarté et améliore le renouvellement d'air avec un long pan limité par le bloc traite.



Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Cantal

Remarque : Le dôme éclairant au faîtage ne doit pas être systématique. Même s'il est intéressant pour apporter de la lumière dans des situations particulières (sur des bâtiments larges par exemple), il peut pénaliser la ventilation et peut entraîner un rayonnement et donc un effet de serre important. Sa largeur doit être réfléchie et limitée à 80 cm.

Exemple 4 : Ferme laitière en Haute-Loire (43) – Un bâtiment lumineux et avec des entrées d'air pilotées

Stabulation 135 places logettes paillées à 760 m d'altitude avec bâche translucide pleine à double enroulement en rénovation. Ce système est intéressant pour satisfaire à toutes les situations avec ouverture par le haut pour l'hiver, et par le bas pour l'été grâce à un pilotage par une station météo. Le bâtiment est ventilé et lumineux sans courant d'air, avec cependant une limite du paramétrage basé uniquement sur la température où la consigne doit être relativement basse pour éviter une fermeture complète du rideau lors des périodes intermédiaires sans pluie et vent.



Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire



DES ENTRÉES D'AIR MAÎTRISÉES PAR DES OUVERTURES SOUPLES « ISOLANTES »

En zones de montagne, les ouvertures souples en double peau constituent une autre solution sur des stabulations vaches laitières, notamment lorsque la zone de couchage est à proximité des entrées d'air. Néanmoins, la durée de vie reste relativement limitée en raison des rongeurs, des oiseaux ou même des conditions climatiques extrêmes. Le pilotage des ouvertures réagit parfois trop vite.



Et l'hiver ?

Ce type de matériau peut permettre de mieux limiter les écarts de températures rencontrés en altitude par rapport aux matériaux souples plus simples vus précédemment. En revanche, les bonnes pratiques de pilotage énoncées précédemment s'appliquent également, avec les mêmes précautions d'usage et d'entretien.



Témoignage

Exemple 5 : Ferme laitière en Haute-Loire (43) – Des murs « isolants » en périodes froides qui s'ouvrent dès que la météo est clémente

Stabulation 88 places logettes lisier à 1 100 m d'altitude en zone très ventée, avec des murs gonflables pilotés par station météo. Le rideau est souvent ouvert au nord, car vent dominant du sud, avec une réactivité de la station météo. L'absence au préalable de station météo a permis de voir les erreurs que l'on fait en manuel. Chaque rideau est réglé de façon indépendante, ce qui permet quand un côté est fortement exposé au vent de réduire son ouverture et d'augmenter l'ouverture du rideau à l'opposé.



Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire

DES ENTRÉES D'AIR MAÎTRISÉES PAR DES OUVERTURES RIGIDES COULISSANTES (DE TYPE GUILLOTINE)

Ces systèmes rigides coulissants présentent l'avantage de :

- Pouvoir **s'escamoter derrière un mur**, sans emprise importante ;
- Être **plus robustes** que les ouvertures souples et de présenter une meilleure longévité dans le temps.

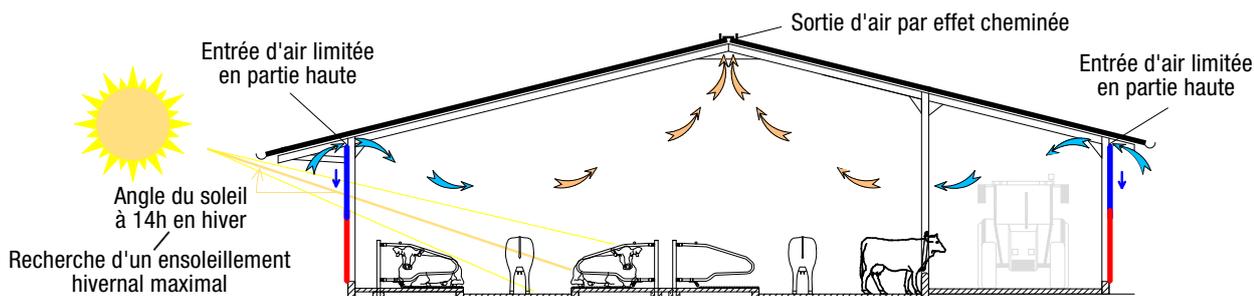
Toutefois, leurs limites résident dans le fait que :

- Ils ne permettent pas de se protéger du soleil l'été une fois entièrement ouverts, comme les rideaux souples. L'installation de débords de toitures au sud et à l'ouest est alors une solution plutôt simple et intéressante pour limiter l'ensoleillement direct dans les stabulations. 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** (voir témoignages) ne permet pas d'offrir des vitesses d'air intéressantes sur les flancs des animaux l'été.

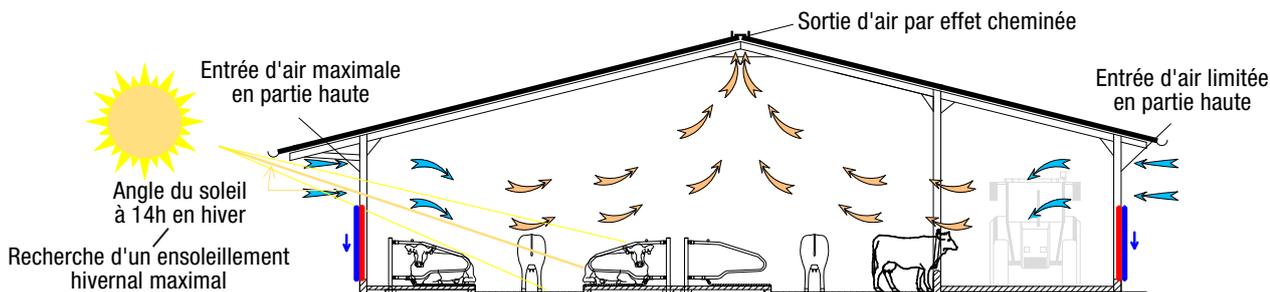
Une solution nouvelle à imaginer (cf. schéma 1) afin d'éviter ces limites et d'optimiser cette configuration serait de prévoir un système de **double bardage coulissant** : une partie haute pouvant coulisser sur le bas ainsi qu'une partie basse pouvant coulisser sur le haut. Ce système pourrait ainsi répondre aux différents besoins d'entrées d'air : **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.** Selon l'orientation des façades, les panneaux coulissants pourraient être intégralement en plaques éclairantes pour apporter un maximum de lumière par les longs pans. Pour des expositions au sud et à l'ouest, il pourrait être envisageable d'installer une partie pleine sur le bas qui se remonte l'été pour ainsi se protéger du soleil tout en créant le flux d'air sur le flanc des animaux.



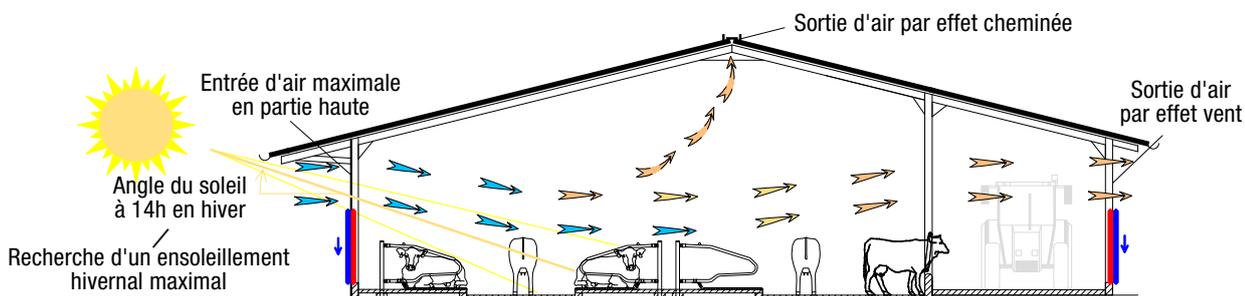
Ventilation hivernale limitée



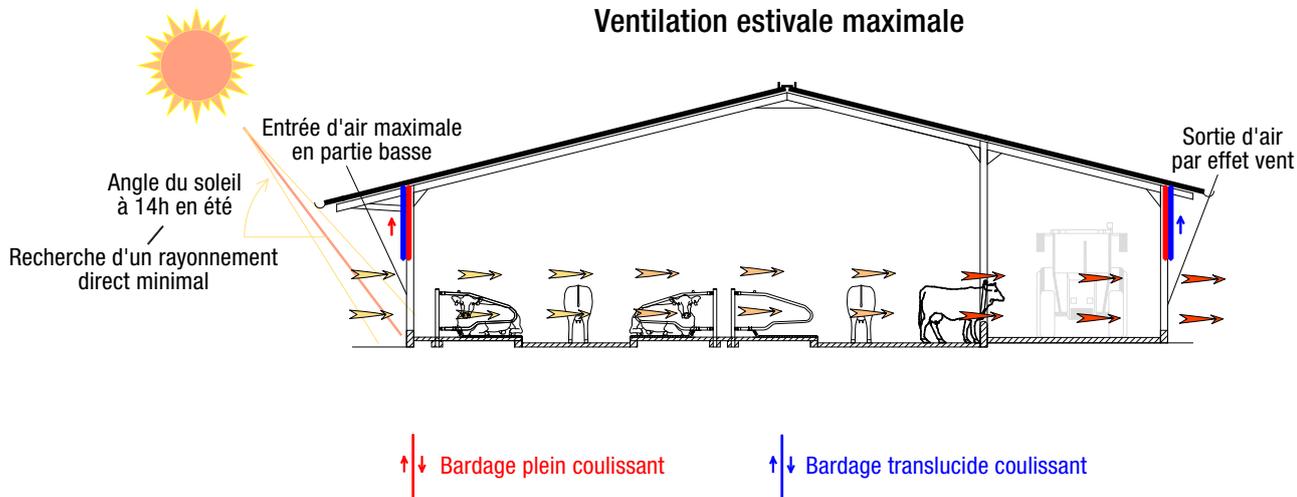
Ventilation hivernale maximale en l'absence de vent



Ventilation hivernale maximale en présence de vent transversal



Ventilation estivale maximale





Et l'hiver ?

Ces systèmes rigides coulissants sont plus robustes que les ouvertures souples vis-à-vis des intempéries plus fréquentes et importantes en montagne.

Certains systèmes de bardages coulissants sont réalisés **en plaques éclairantes alvéolées** limitant fortement la condensation et réduisant l'effet de forts écarts de températures en hiver. Ces produits sont intéressants mais la question de **l'entretien reste un point à prendre en compte** : avec parfois l'entrée d'humidité dans les alvéoles, le développement d'algues mélangées à la poussière et des salissures peuvent être à l'origine d'une diminution de la clarté et donner un aspect gris vert à la façade.



Photo 4

Vue intérieure d'un bardage coulissant en plaques éclairantes

(Crédit photo : Chambre d'Agriculture de l'Ain)

Autre point d'attention important pour l'hiver : l'étanchéité à l'air doit être assurée entre le mur de sous-bassement et l'ouvrant afin d'éviter les risques de courant d'air. L'installation de peignes pour éviter ce désagrément est une solution simple et intéressante.



Témoignages

Exemple 6 : Ferme laitière dans le Cantal (15) – Des flux d'air plus importants en périodes chaudes grâce à des bardages coulissants

Stabulation 150 places logettes lisier à 870 m d'altitude avec volets réglables sur un long pan sous toiture isolée et bandeau translucide 16 mm ouvrable : l'été, le flux d'air plus important apporte du confort aux vaches laitières et aux éleveurs.



Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Cantal



Exemple 7 : Ferme laitière en Haute-Loire (43) – Un bardage coulissant à ouverture manuelle à la demande

Stabulation 137 places logettes lisier à 1 140 m d'altitude avec toiture bac acier isolé et châssis PVC amovible en bardage (hauteur 2 m) sur 70 m de long (hormis les deux travées de chaque extrémité) sur système coulissant avec translucides en long pan et commande manuelle électrique moto-réducteur : avantage du pilotage manuel avec un outil de gestion simple et économe, moins tributaire des données météo variables.

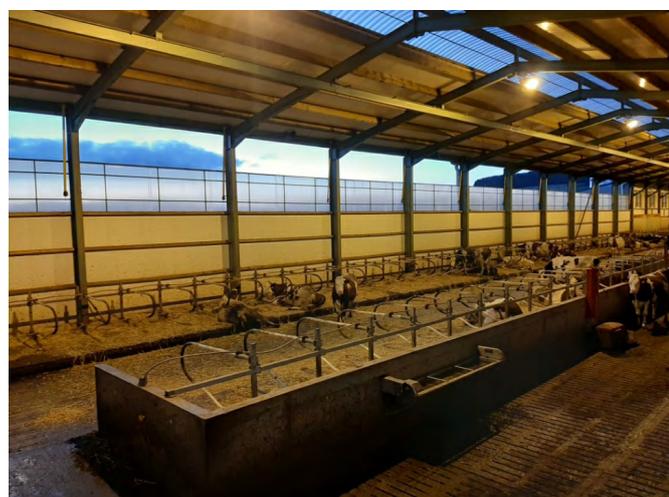


Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire

Exemple 8 : Ferme laitière en Haute-Loire (43) – Un bardage translucide coulissant à ouverture automatisée

Stabulation 105 places logettes lisier avec robots de traite à 1 228 m d'altitude avec panneaux translucides mécanisés à déplacement vertical par courroie et moto-réducteur (commande par sonde de température) : l'automatisation évite la présence et la surveillance et le système reste « isolant » l'hiver avec une épaisseur de 16 mm en alvéoles.

Remarque : Dans cette configuration, des précautions comme des débords de toit doivent malgré tout être prises afin de limiter le rayonnement si les façades sont exposées au sud et à l'ouest.



Crédit photos : Chambre d'Agriculture de Haute Loire

DES ENTRÉES D'AIR MAÎTRISÉES PAR DES OUVERTURES RIGIDES OUVRANTES

Contrairement au bardage coulissant, l'intérêt de ces types d'ouvertures est de pouvoir réaliser des entrées d'air en partie basse sur les flancs des animaux tout en se protégeant du rayonnement du soleil dans le cas où les matériaux utilisés sont pleins (différentes configurations sont possibles, voir témoignages).

Les avantages de ce type d'installation sont la facilité de réalisation en auto-construction pour réduire les coûts et la possibilité de pouvoir réaménager de l'existant sans devoir tout redémonter.



Et l'hiver ?

L'idéal est d'installer un bardage ajouré en partie haute pour une entrée d'air maîtrisée en hiver en zones de montagne, et des volets en partie basse qui s'ouvrent pour l'été. Ainsi, il est facilement possible l'hiver de laisser les volets fermés afin d'éviter les effets indésirables des conditions climatiques défavorables (neige, pluie, gel, vent, ...).



Témoignages

Exemple 9 : Ferme laitière dans le Cantal (15) – Un bardage translucide avec ouverture manuelle facilitée par des vérins

Stabulation 70 places logettes lisier à 1 000 m d'altitude avec volets en polycarbonate 16 mm ouvrables sur vérins non automatisés (une ouverture par travée) et plaques déflectrices en bas pour orienter l'air.



Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Cantal

Dans ce type d'ouverture, attention tout même au risque de retombées d'air sur les animaux en hiver si le flux butte sur une poutre de toit par exemple !



Exemple 10 : Ferme laitière dans le Rhône (69) – Des volets ouvrants en partie basse pour l'été

Stabulation 70 places logettes paillées à 850 m d'altitude avec aménagement de trappes d'ouverture en partie basse du côté des logettes avec isolation de la toiture sur la partie basse du bâtiment : avant l'achat de ventilateurs, le rayonnement a pu être réduit, et la ventilation naturelle améliorée.



Crédit photos : IDELE

D'AUTRES SOLUTIONS POSSIBLES POUR DES OUVERTURES RIGIDES OUVRANTES

En zones de montagne, la priorité est donnée à maximiser les entrées d'air naturelles et bénéficier le plus possible de la fraîcheur nocturne. D'autres solutions en ouvertures rigides ouvrantes peuvent être envisageables.

Le **démontage du bardage** l'été en partie basse est une idée notamment pour les bâtiments existants. Cependant, le démontage reste un travail potentiellement fastidieux pour une période de fortes chaleurs en altitude parfois courte.

D'autres types d'installations de bardages sont envisageables pour permettre d'augmenter les entrées d'air en été même si elles ne sont pas situées forcément en partie basse comme :

- Des **bardages bois ajouré sur un axe** permettant une ventilation même en position fermée grâce à l'espacement entre les planches (photos 5, 6 et 7).
- Des **volets sur charnières** (photo 8)



Photo 5
Exemple de volet ouvrant sur un axe central horizontal
(Crédit photo : ldele)



Photo 6
Autre exemple de volet ouvrant sur un axe central horizontal
(Crédit photo : ldele)

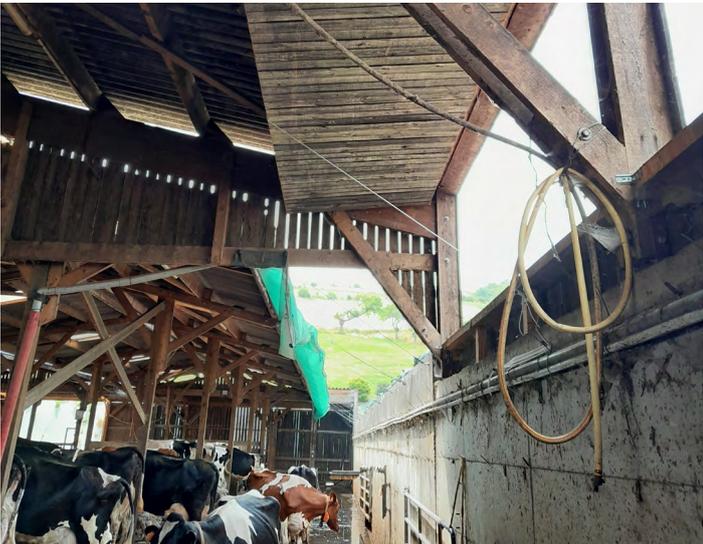


Photo 7
Exemple de volet ouvrant à l'intérieur
(Crédit photo : ldele)



Photo 8
Exemple de volet ouvrant sur charnières
(Crédit photo : BTPL)

A noter que les aménagements réalisés sur les photos 7 et 8 sont conseillés sur des façades abritées du soleil ! En effet, une façade plein sud non protégée du soleil sera exposée à un rayonnement contreproductif !

DES DÉCALAGES DE TOITURE DANS UN BÂTIMENT LARGE POUR DES ENTRÉES D'AIR RÉGULIÈRES

Sur des bâtiments de grande largeur, des relais de ventilation sont nécessaires. Les décalages de toiture sont une solution intéressante pour apporter de l'air sain au cœur de la stabulation.



La toiture en shed est possible en altitude avec des **précautions à prendre pour la neige** en termes de charpente et de types de bardages en décalages de toiture. A chaque décalage, la neige s'accumule et peut obstruer une partie des entrées d'air. L'**orientation** est donc à réfléchir de manière à avoir les décalages de toiture protégés le plus possible des intempéries, même si la neige tient difficilement et fond plutôt rapidement dans ces zones en raison du dégagement de chaleur par le bardage.

Des possibilités d'**ouvertures du haut vers le bas** avec des bâches transparentes en gardant les 50 derniers centimètres fermés permettraient de se protéger du cumul de neige potentiel, tout en conservant des entrées d'air et de lumière sur la partie haute (Cf. schéma 4).

Des phénomènes de condensation peuvent être observés au niveau des noues notamment en périodes de gels et de dégels. L'emplacement au-dessus des zones de couchage est donc à éviter. Des solutions d'**isolation des noues, de double peau ou de matériaux en PVC** peuvent également permettre de limiter ces phénomènes de condensation assez fréquents en montagne. Des **fils chauffants** placés dans les noues peuvent aussi être installés pour faire fondre la neige.

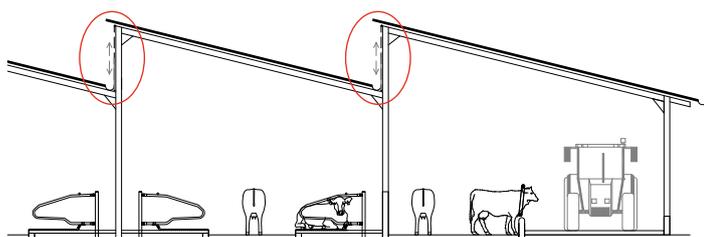
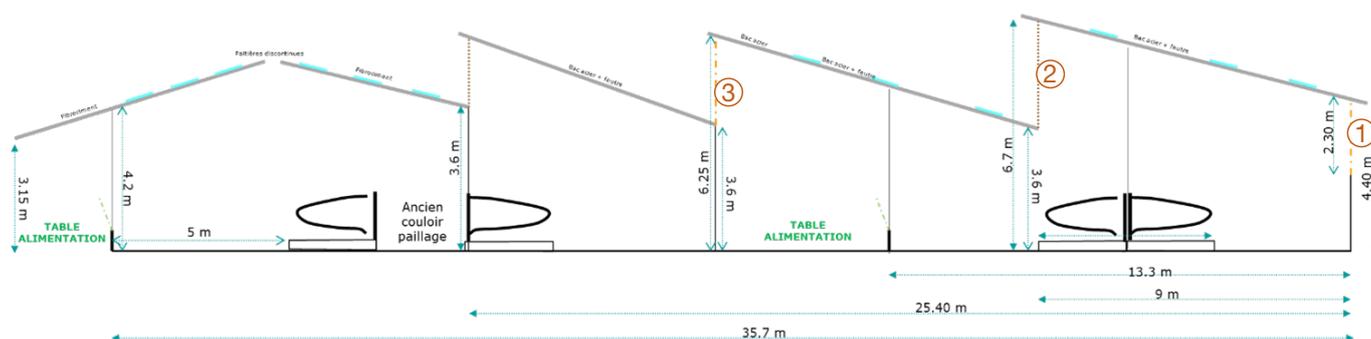


Schéma 4
Réalisation d'ouverture par bâches transparentes au niveau des décalages de toiture
Réalisation IDELE

Témoignage

Exemple 11 : Ferme laitière dans l'Aveyron (12) – Des décalages de toiture bardés différemment selon les besoins

Stabulation 238 places logettes lisier avec un long pan Est ouvert et une toiture en toit d'usine à 780 m d'altitude. Les décalages de toiture sont bardés soit en plaques éclairantes + grille perforée, soit en murs gonflables. Les 2 murs gonflables de 2,30 à 2,65 m sont pilotés par la température (extérieure-intérieure), la vitesse d'air et la pluie : ouverture-fermeture du haut vers le bas par tiers avec différents pas de températures.



③ mur gonflable



② plaques éclairantes + grille perforée



① mur gonflable

Crédit schéma et photos : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron

DU PLEIN AIR À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

Afin de lutter contre la chaleur et de disposer de stabulations plus aérées, les bâtiments doivent être le plus ouverts possible par défaut et être fermés à la demande. Des exemples de stabulations intégralement ouvertes sur les 4 faces existent dans les différentes régions françaises, y compris en altitude. Le fait d'ouvrir les 4 faces permet des entrées d'air et une luminosité naturelle maximales tout en limitant les phénomènes de courants d'air en cas de passages préférentiels.

Dans cette configuration, l'implantation de couloirs d'alimentation sur les côtés permet de limiter le rayonnement direct sur les animaux, et de casser le vent avant d'arriver sur l'aire de vie des vaches laitières.

Attention tout de même : en périodes de fortes chaleurs, en raison d'une ventilation maximale, les sols peuvent sécher et devenir également glissants. Une humidification très légère peut permettre de réduire cet assèchement trop important, en surface en basculant les abreuvoirs par exemple pour les nettoyer quotidiennement.



Et l'hiver ?

Pour conserver le confort de l'éleveur et des trayeurs pendant les hivers rudes des zones de montagne, cette disposition nécessite de bien **isoler les locaux techniques** (local machine, laiterie, et local de traite).

En périodes de fortes gelées, il est conseillé de surveiller les sols où circulent les animaux pour éviter notamment les glissades. Certaines stabulations sont dotées de **systèmes de circulation d'eau tempérées ou de serpentins électriques dans les bétons** (l'équivalent d'un chauffage au sol à très basse température) afin d'**empêcher de geler et donc de limiter la glissance**.

La partie **abreuvement doit également être protégée des épisodes de gels** afin d'assurer de l'eau de qualité par n'importe quelle température extérieure. Des équipements tels que décrits dans le chapitre 1 sont indispensables dans ce type de bâtiment.

L'environnement extérieur joue un rôle essentiel dans une stabulation entièrement ouverte : la présence de **haies à une vingtaines de mètres et la configuration du terrain** peut permettre de s'abriter naturellement de vents dominants tout en ne limitant pas la ventilation dans le bâtiment.

Témoignage

Exemple 12 : Ferme laitière dans l'Ain (01) – Tout ouvrir est possible, même en moyenne altitude !

Stabulation 92 places logettes lisier avec robot de traite ouverte sur les 4 faces sur 5,50 m de haut à 500 m d'altitude sur un plateau froid. Le vent naturel rentre par les 4 faces quelque-soit son orientation du jour. Aucun obstacle dans le bâtiment n'entrave le passage de l'air. Le bâtiment est adapté à toutes les saisons. Les conditions de travail y sont agréables. Les ouvertures à 360° permettent d'avoir une ouverture sur le paysage extérieur et un confort de travail visuel très agréable.



Crédit photos : IDELE

INSTALLER UNE VENTILATION MÉCANIQUE : SEULEMENT DANS CERTAINES SITUATIONS ET EN SECONDE INTENTION

Pour plus d'informations concernant la ventilation mécanique pour limiter le stress thermique estival des vaches laitières en bâtiment, se référer à la fiche technique spécifique disponible en ligne sur le site cniel-infos.com (onglet Elevage > Bâtiment) [à ce lien](#).



Dans le cas de bâtiments en zones de montagne **qui ne bénéficient pas de ventilation naturelle suffisante** (localisation dans une cuvette, configuration enclavée, ...), les vitesses d'air au niveau des animaux peuvent être insuffisantes en périodes chaudes.



L'avantage en montagne est de pouvoir profiter naturellement d'une fraîcheur nocturne intéressante, d'où l'intérêt de limiter considérablement la maçonnerie en périphérie du bâtiment afin réduire au maximum l'inertie de la chaleur emmagasinée la journée et de bénéficier pleinement des nuits fraîches d'altitude.

La ventilation mécanique l'été en zones de montagne est donc une **réflexion qui vient en second plan**, dans la situation où toutes les préconisations précédentes en termes d'ouvertures ne suffisent pas ou sont difficiles à mettre en place sur des bâtiments existants, et après avoir essayé de profiter des avantages des régions d'altitude.

Il existe différents types de ventilateurs pour apporter les vitesses d'air nécessaires au niveau des flancs des animaux (voir la suite du document).

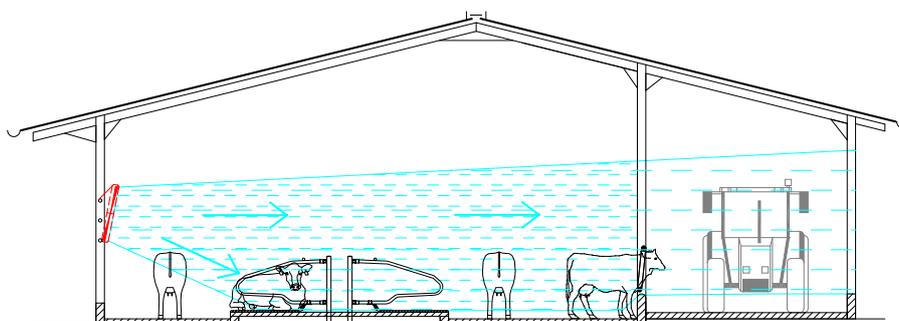


Schéma 5
Exemple de ventilation mécanique transversale
Réalisation IDELE

LES BRASSEURS D'AIR

Le nombre et la disposition des brasseurs d'air sont des paramètres primordiaux afin d'obtenir les résultats escomptés sans créer d'hétérogénéités d'ambiance dans le bâtiment (source notamment d'agglutinations non désirées d'animaux). Voir la ressource citée en début de chapitre pour plus d'informations.



Et en zone de montagne ? Et l'hiver ?

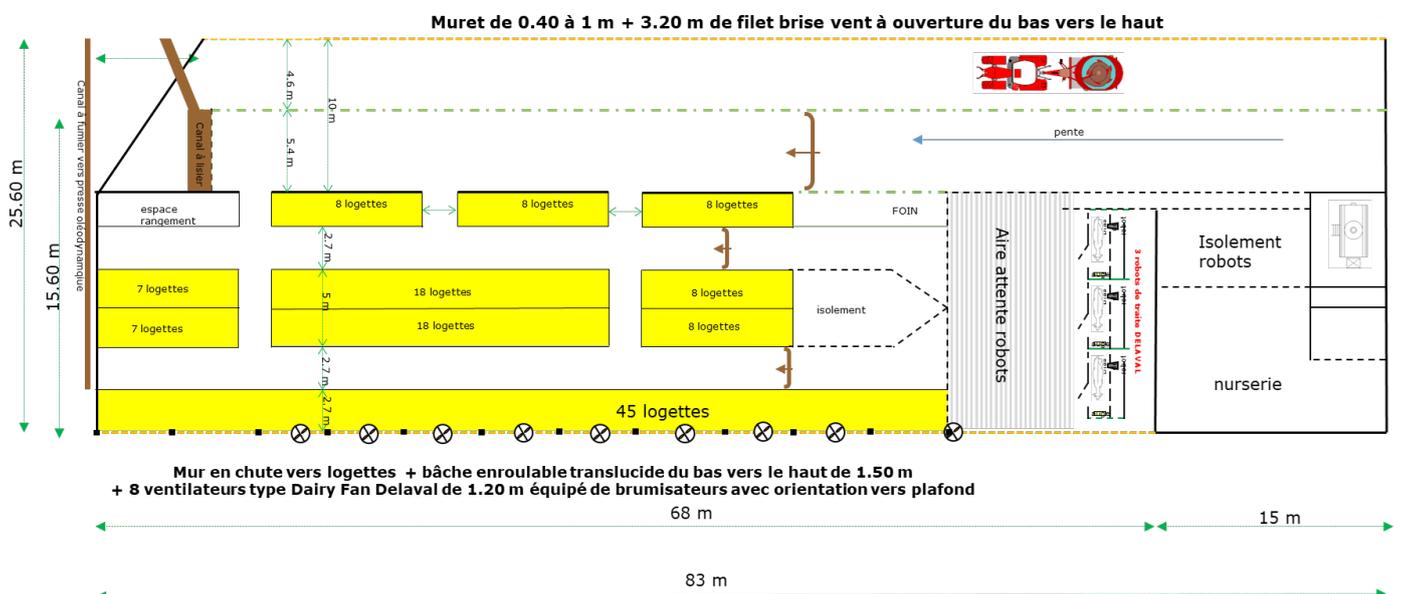
En montagne, où l'éclatement des bâtiments est parfois difficile à réaliser en raison des surfaces d'implantation limitées, les entrées d'air pour alimenter les ventilateurs sont souvent compliquées à trouver. Des dispositions plus originales (cf. témoignage ci-dessous) sont possibles avec toujours un objectif d'aller chercher l'air le plus frais possible.



Témoignage

Exemple 13 : Ferme laitière dans l'Aveyron (12) – Une ventilation mécanique d'été transversale intéressante

Stabulation 135 places logettes paillées avec robots de traite à 700 m d'altitude avec positionnement de 8 ventilateurs de 1 200 mm (démarrage dès 20°C) avec brumisateurs déclenchée dès 27°C (avec 5 s de marche et 25 s d'arrêt). Ces ventilateurs sont posés contre une barre au garrot sur le long pan nord-est avec une inclinaison qui reste à revoir pour un meilleur flux d'air sur le dos des vaches laitières.



Crédit schéma et photos : Chambre d'Agriculture de l'Aveyron

AUTRE PISTE DE RÉFLEXION EN VENTILATION MÉCANIQUE : LA GAINÉ DE VENTILATION À PRESSION POSITIVE

En montagne, certains bâtiments comme les étables entravées sont peu volumineux, bas et restreints en entrées d'air. Toutes les préconisations énoncées auparavant sont alors difficiles à mettre en place.

L'installation de gaines de ventilation à pression positive est une possibilité dans certaines situations. Afin de combattre au maximum la chaleur, les ventilateurs devront être installés à l'extérieur et à l'abri du soleil, donc plutôt au nord du bâtiment.

Si l'objectif est d'amener de l'air sain dans le bâtiment, en appoint de la ventilation naturelle, sans créer d'inconfort en hiver, la gaine sera installée en position haute. En revanche, **si le besoin est d'apporter un confort estival, la conception est différente : les débits sont supérieurs, le diamètre de la gaine et la taille des orifices sont plus importants, et la gaine est positionnée plus bas.** Cette installation nécessite d'avoir recours à une vraie expertise pour son bon dimensionnement.



Photo 9

Gaine de ventilation à pression positive

Réalisation IDELE



INSTALLER LA BRUMISATION ET LE DOUCHAGE : EN DERNIER RECOURS ET AVEC PRÉCAUTION !

Pour plus d'informations concernant la brumisation et le douchage, se référer à la fiche technique spécifique disponible en ligne sur le site cniel-infos.com (onglet Elevage > Batiment) [à ce lien](#).



Les techniques de brumisation et douchage, **en appoint d'une ventilation mécanique tournant à pleine vitesse**, permettent de reproduire le phénomène de transpiration chez les animaux : le flux d'air, en évaporant l'eau, va aussi évacuer la chaleur.

Attention, **l'apport d'eau ne doit surtout pas s'ajouter à des conditions ambiantes déjà très humides** (climat humide, litières humides, mauvaise évacuation des déjections liquides), auquel cas on obtiendrait l'inverse de l'effet escompté, avec une augmentation importante du halètement et du niveau de stress des animaux. Ces solutions ne sont donc à envisager que dans des bâtiments très ouverts.



L'apport d'humidité, avec brumisation (gouttes fines) ou douchage (gouttes plus épaisses), est le **dernier recours** pour apporter la sensation de fraîcheur recherchée sur les animaux. En journée, l'utilisation de la brumisation jouera plus sur l'ambiance générale du bâtiment alors que le douchage avec de grosses gouttes réduira directement la température corporelle de l'animal.

Le taux d'humidité étant une des variables climatiques qui entrent en jeu dans le confort thermique des vaches laitières, il est important d'être vigilant quant au recours aux solutions d'apport d'eau dans le bâtiment. L'utilisation de brumisation dans des milieux fermés ou mal aérés peut engendrer des taux d'humidité élevés inconfortables pour les animaux et les éleveurs.

Par ailleurs, à l'heure actuelle où l'eau devient une ressource vitale à maîtriser, l'installation d'un douchage ou d'une brumisation doit prendre en compte une utilisation raisonnée de celle-ci et de manière vertueuse... Pour une bonne efficacité des dispositifs, **la maintenance est indispensable, notamment par rapport à l'encrassement (calcaire, poussière, etc...) des buses**. Afin de limiter les consommations sur le réseau, la récupération des eaux de toitures est une solution intéressante pour avoir une réserve d'eau qui ne nécessite pas d'être traitée dans ce cas-là.

En contrepartie, des vaches souffrant moins de la chaleur auront besoin de moins s'abreuver. Le bilan de consommation d'eau en fermes est en cours d'évaluation dans des installations récentes en France, mais plus répandues dans les pays du sud de l'Europe par exemple.



En particulier dans les zones de montagnes où les bâtiments peuvent être enclavés ou dans une cuvette avec peu de ventilation naturelle, le recours à la brumisation et au douchage doit être une solution de dernière intention, raisonnée, et **toujours couplée à de la ventilation mécanique et dans un bâtiment très ouvert**.

Témoignages

Exemple 14 : Ferme laitière dans le Rhône (69) – Du douchage en extérieur apprécié par les vaches

Stabulation 70 places logettes paillées à 850 m d'altitude avec douchage sur une aire d'exercice extérieure quand la température dépasse les 30°C.



Crédit photos : IDELE

Exemple 15 : Ferme laitière dans le Cantal (15) – Une brumisation dans un bloc traite très ouvert qui apporte du confort

Stabulation 150 places logettes lisier à 870 m d'altitude avec brumisation sur bloc traite : l'été, le courant d'air apporte du confort aux vaches laitières et aux éleveurs et permet d'éviter les mouches.



Crédit photo : Chambre d'Agriculture du Cantal

Dans cet exemple, la brumisation est intéressante car elle est au niveau des entrées d'air, c'est ce qui fait son efficacité : on refroidit l'air sain qui arrive avec un bon flux et qui va rentrer dans le bâtiment.

A l'inverse, quand la brumisation est installée à l'intérieur d'un bâtiment, on recycle l'air vicié et d'autant plus si le bâtiment ventile mal. Ce système nécessite donc une étude préalable par un conseiller spécialisé afin d'éviter une mauvaise efficacité, voire des désagréments.

CONCLUSION

En montagne, les contraintes climatiques sont importantes. Tout l'enjeu dans les bâtiments d'élevage est d'arriver à obtenir une ambiance saine aussi bien l'hiver que l'été, en se protégeant des températures parfois glaciales l'hiver, et des fortes chaleurs l'été. L'avantage dans ces régions par rapport à la plaine est d'avoir des nuits plutôt fraîches l'été permettant aux animaux de récupérer. Pour lutter contre le stress thermique, l'idée est donc de bénéficier au maximum de ces fraîcheurs nocturnes en ayant des bâtiments ouverts l'été et en limitant le rayonnement direct et indirect, avec par exemple des débords de toit et des hauteurs de maçonneries les plus basses possibles en façades permettant ainsi de se passer de ventilateurs.

Ce document montre par des réalisations concrètes qu'il est tout à fait possible en altitude d'avoir des bâtiments bien ventilés tout en se protégeant des conditions climatiques extrêmes.

La ventilation mécanique d'été dans les bâtiments de montagne sera à réfléchir en dernière intention.

Profiter des fraîcheurs nocturnes en période estivale 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 des intempéries parfois rudes !

POUR ALLER PLUS LOIN

DES FICHES TECHNIQUES :

- Plan d'action pour adapter son bâtiment d'élevage laitier aux conditions chaudes estivales

https://cniel-infos.com/GED_CNIEL/415294623347/plan_action_stress_thermique_batiment_Cniel.pdf

- Améliorer le confort thermique des vaches laitières en bâtiments en période chaude

https://cniel-infos.com/GED_CNIEL/414504623278/fiche_ventilation_complete-Vf.pdf

- Adaptation des bâtiments d'élevage laitiers aux conditions chaudes : foire aux questions

https://cniel-infos.com/GED_CNIEL/492459121063/FAQ_Batiments_AdaptationStressThermique_VF.pdf

- Assurer un confort thermique optimal au sein des blocs traite

https://cniel-infos.com/GED_CNIEL/432755725093/BlocTraiteConfortThermVf.pdf

- Réduire le rayonnement du soleil en bâtiment laitier

https://cniel-infos.com/GED_CNIEL/439598025777/Bat-rayonnementVf.pdf

- La ventilation mécanique, une solution de seconde intention pour réduire l'impact du stress thermique chez les vaches laitières

<https://cniel-infos.com/Record.htm?idlist=1&record=10502841124923200239>

DES VIDÉOS :

- Adapter son bâtiment d'élevage laitier aux conditions chaudes estivales

<https://vimeo.com/781128115>

- Un bâtiment ouvert sur ses 4 faces à 500 m d'altitude dans l'Ain

<https://youtu.be/GatOHGSwWq0>

- Un bardage coulissant actionné par un cric

<https://www.youtube.com/watch?v=3HTPfOdWnfg>

- Solutions concrètes pour limiter l'impact du rayonnement solaire dans les bâtiments bovins laitiers

<https://www.youtube.com/watch?v=TUJ3SpYriRk>



CE DOCUMENT EST DISPONIBLE SUR LE SITE CNIEL-INFO.COM
(ONGLET 'ELEVAGE > BATIMENTS D'ELEVAGE LAITIER)

EQUIPE PROJET POUR LA REALISATION DE CE DOCUMENT

Animation et rédaction :

Tanguy MOREL (IDELE)

Membres du groupe :

Didier CHAZALON et Jean-François PERRIN
(Chambre d'Agriculture de Haute-Loire)

Jérôme DELARBRE
(Chambre d'Agriculture du Cantal)

Bertrand FAGOO
(IDELE)

Dominique LAGEL
(BTPL)

Patrick SALES
(Chambre d'Agriculture de l'Aveyron)

Avec la participation du CNIEL :

Jean Charef

Janvier 2025

Ce document est issu du programme
« Bâti'Lait Mieux » (2021 - 2023)
financé par le CNIEL et avec pour partenaires

