



LA VENTILATION

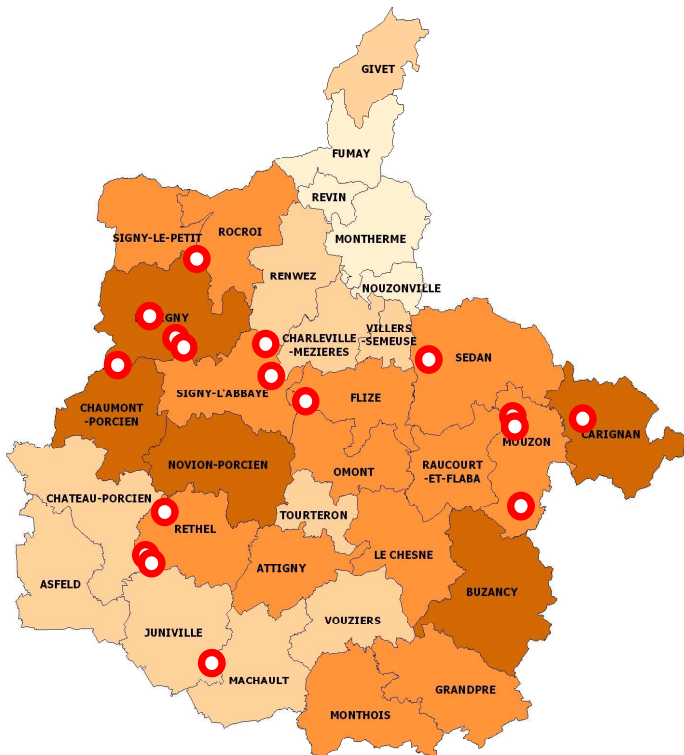
des bâtiments d'élevage

Etat des lieux dans les Ardennes

Une enquête auprès de 15 exploitations du département

La ventilation des bâtiments d'élevage

Réalisation Chambre d'Agriculture des Ardennes - Mars 2010



**17 tests réalisés dans les Ardennes
tous types d'élevage confondus**

La bonne ventilation d'un bâtiment d'élevage contribue au confort de l'animal. Une bonne ambiance permet de limiter les troubles respiratoires et les diarrhées tout en favorisant une croissance optimale des animaux.

La réalisation de diagnostics auprès de 15 exploitations du département (laitier, allaitant et ovine) a permis de faire le point sur les éléments essentiels pour assurer une bonne ventilation.

Bâtiment de grande largeur, tunnel d'élevage, bâtiment semi-ouvert, il est important dès la réflexion autour d'un projet bâtiment de prévoir les éléments pour assurer une bonne ventilation.

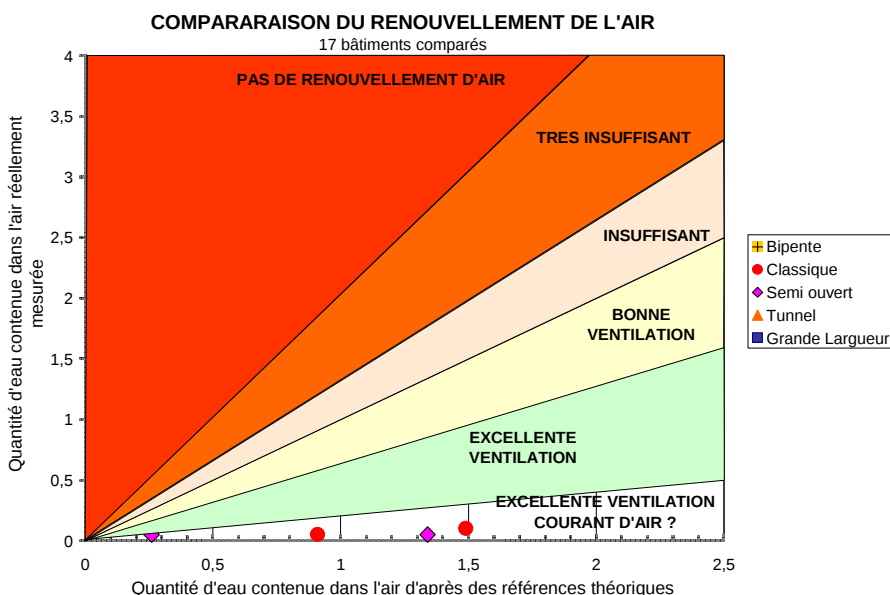
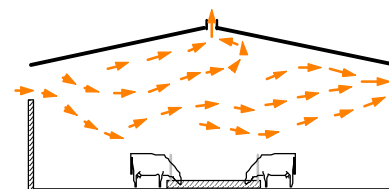
Principe de base de la ventilation : effet vent et effet cheminée

Pour obtenir de bonnes conditions d'élevage, il est impératif d'assurer une bonne ambiance au niveau des animaux. La bonne ambiance est basée sur deux éléments :

- le renouvellement de l'air dans le bâtiment pour évacuer les gaz toxiques et la vapeur d'eau
- la protection des animaux contre les courants d'air

Le renouvellement de l'air dans un bâtiment est complexe. Deux principes permettent ce renouvellement. D'une part le vent va balayer le bâtiment en créant un mouvement d'air de part en part du bâtiment en entrant et sortant au niveau du bardage du bâtiment, c'est l'effet vent. D'autre part l'air chauffé par les animaux va monter pour sortir par une/des sortie(s) haute(s) au niveau du faîtage, c'est l'effet cheminée. **Des ouvertures et sorties suffisantes permettent d'assurer le renouvellement de l'air.**

Les courants d'air sont à l'origine de mouvements d'air trop importants qui nuisent au bien être et au confort des animaux. **Des bardages appropriés permettent de réduire la vitesse de l'air.**



Un renouvellement de l'air satisfaisant dans les élevages enquêtés

La Chambre d'Agriculture a réalisé 17 diagnostics dans 15 exploitations du département. Le renouvellement de l'air dans la quasi-totalité des élevages était bon à excellent comme le montre le graphique ci-contre.

La plupart des constructeurs proposent des ouvertures au niveau des longs pans et des faîtages. Ces ouvertures sont en général suffisantes.

Cependant, beaucoup d'éleveurs ont encore des appréhensions à ajouter le/les bardage(s) sur les ouvertures placées au nord ou au niveau des vents dominants.

En cas de problèmes ne pas calfeutrer les ouvertures...

... mais observer avant d'agir



En cas de retombées d'air froid sur les animaux et notamment sur les veaux ou agneaux. Le premier réflexe est bien souvent de calfeutrer les ouvertures. Cette solution ne permet pas un renouvellement de l'air satisfaisant et va augmenter l'humidité ambiante du bâtiment au détriment de l'état de santé des animaux.

Les ventilations très insuffisantes sont très souvent en lien avec un mauvais entretien des bardages. Avec le temps, le filet ou le bardage se bouche et les ouvertures se colmatent. Le bâtiment est moins bien aéré et l'ambiance se dégrade petit à petit sans que l'on s'en rende compte.

Les ruminants produisent des quantités de vapeurs d'eau importantes. A titre d'exemple, une vache laitière produit 20 à 25 litres d'eau par jour, il est indispensable de renouveler l'air du bâtiment qui est souvent proche de 70 m³ par animal voire beaucoup plus pour certains bâtiments. Pour assurer une ventilation optimale, il est nécessaire de renouveler l'air de la stabulation 20 fois par heure soit toutes les 3 minutes !

En cas de problèmes, le premier réflexe doit être d'observer le bâtiment. Le ressenti est très important : sensation de chaud ou d'un léger courant d'air, présence de buée, condensation sur les tôles, fibrociment de couleur gris foncé, odeur d'ammoniac... Il ne faut pas hésiter à prendre quelques mesures de température ou d'hygrométrie, à observer les courants d'air. Souvent les conditions varient dans un même bâtiment, avec certains lots d'animaux plus exposés que d'autres.

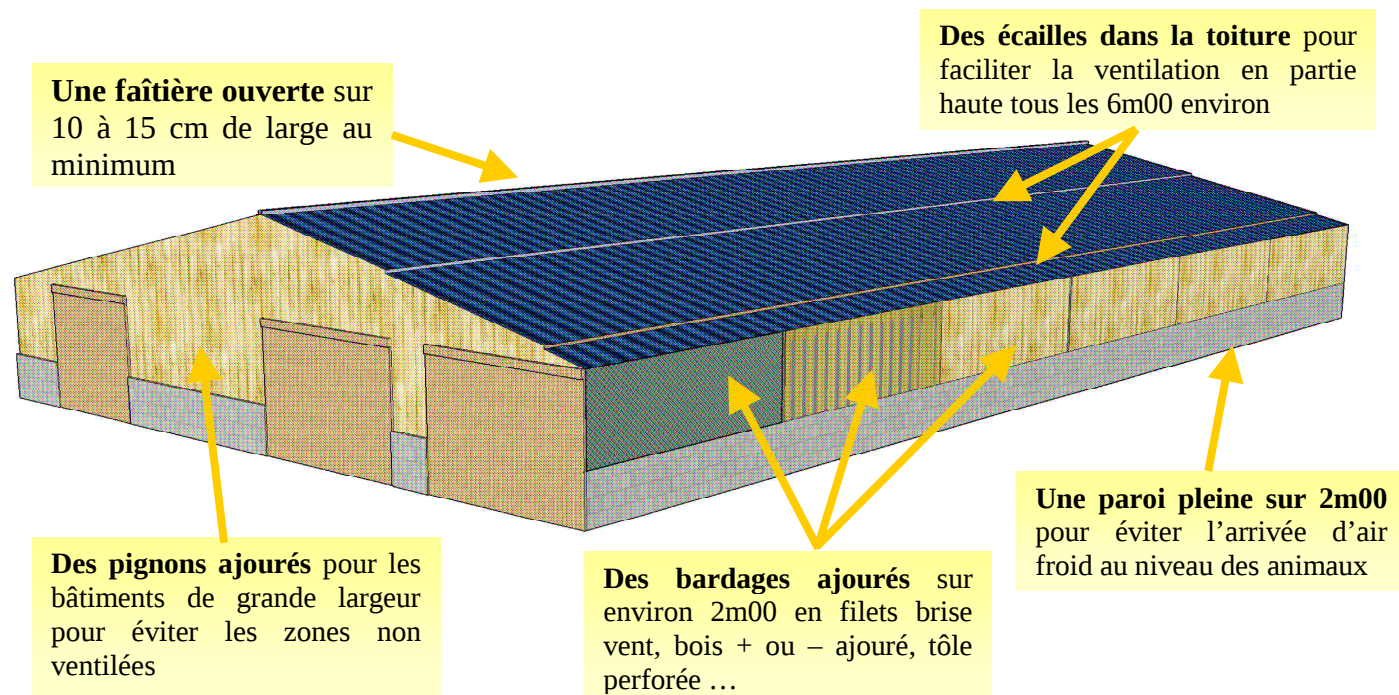


Prévoir des ouvertures suffisantes au niveau des bardages et de la toiture

Catégories d'animaux	Ouverture en partie haute m ² / animal	Ouverture en partie basse m ² / animal
Vache laitière	0.15	0.30
Vache allaitante et son veau Boeuf, taurillon et génisse	0.12	0.24
Génisses de 200 kg Brebis viande et son agneau	0.04	0.08
Veau d'élevage	0.02	0.04

Le tableau ci-contre rappelle les surfaces à respecter d'ouverture libre pour assurer le renouvellement de l'air. Ces valeurs sont des ordres de grandeur qui peuvent être modifiés suivant l'implantation du bâtiment et son aménagement intérieur.

Les ouvertures doivent être réalisées de façon uniforme au niveau du bâtiment : long pan, pignon ...



Différents types d'ouverture

BARDAGE	AVANTAGES	COEFFICIENT EFFICACITE
OUVERTURE LIBRE	Ne limite pas la vitesse du vent, il est possible de prévoir une ouverture libre avec une plaque mobile à régler suivant les conditions météorologiques	-
BARDAGE BOIS AJOURE	Meilleure intégration du bâtiment, très bonne capacité à diminuer la vitesse du vent, adapté aux conditions poussiéreuses	Environ 90 %
TOLE PERFOREE	Bon effet coupe-vent, permet une entrée d'air et de lumière, risque de colmatage en condition poussiéreuse	De 60 à 85 %
TOLE VENTELLE	Très bonne efficacité, empêche l'entrée d'eau de pluie dans le bâtiment, ne permet pas le passage de la lumière	Environ 80 %
FILETS BRISE-VENT	Beaucoup de produits très différents les uns des autres, sensible à l'empoussièrement	Très variable de 50 à 85 %

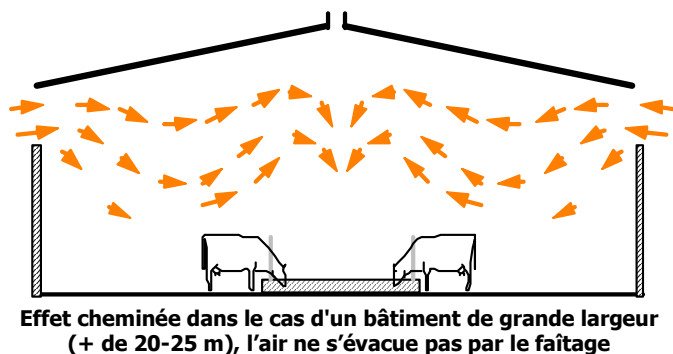
BIEN CHOISIR SON BARDAGE

Pour éviter des vitesses d'air trop importantes au niveau des animaux, il est important de prendre en compte l'efficacité du bardage, **l'efficacité étant sa capacité à réduire la vitesse du vent.**

- Pour des veaux particulièrement sensibles, il ne faut pas hésiter à prévoir des bardages d'une efficacité de 85 à 90 %.
- Pour des vaches laitières ou des génisses un filet brise-vent d'une efficacité de 70 à 85 % est généralement suffisant.
- Dans le cas d'une entrée d'air située à une certaine distance des animaux (couloir d'alimentation 5m00, stockage de fourrage...) un bardage d'une efficacité de 50 à 60 % est suffisant.
- Suivant le sens des vents dominants et l'implantation du bâtiment, il ne faut pas hésiter à choisir un brise-vent plus efficace. Il est toujours préférable d'avoir une surface importante avec un bardage très efficace (90 %) qu'une petite surface avec un bardage moins efficace (50 %).



Attention aux bâtiments de grande largeur



BATIMENT DE GRANDE LARGEUR :

Prévoir un bardage ajouré sur les 4 faces et des ouvertures au faîtage pour obtenir un bâtiment poreux et respirant.

Plusieurs bâtiments de grandes largeurs ont été observés (plus de 25 m00). Dans ce type de bâtiments, l'air ne monte pas jusqu'au faîtage et retombe très souvent au niveau du cornadis.

Dans les bâtiments de grande largeur le volume d'air par animal est important (bien plus que les 30 m³ d'air recommandé par vache, souvent 2 fois plus parfois 3 fois plus de volume d'air par animal !), la chaleur produite par les animaux ne permet pas de chauffer l'air suffisamment pour assurer sa montée et sa sortie en partie haute du bâtiment.

Le bâtiments de grande largeur ayant un bon fonctionnement sont **les bâtiments très poreux et respirants avec un bardage ajouré sur les 4 faces en bois ou en tôle perforée. Le ressenti dans ce type de bâtiment est une ambiance proche de l'extérieur.**

Dans ce cas, le renouvellement de l'air est très dépendant du sens et de la vitesse du vent : de pignon à pignon ou de long pan à long pan. La notion d'entrées et de sorties n'a plus vraiment de sens. Il faut faire attention à éviter les zones stables sans renouvellement d'air et favoriser les mouvements lents en longueur ou en largeur dans le bâtiment.

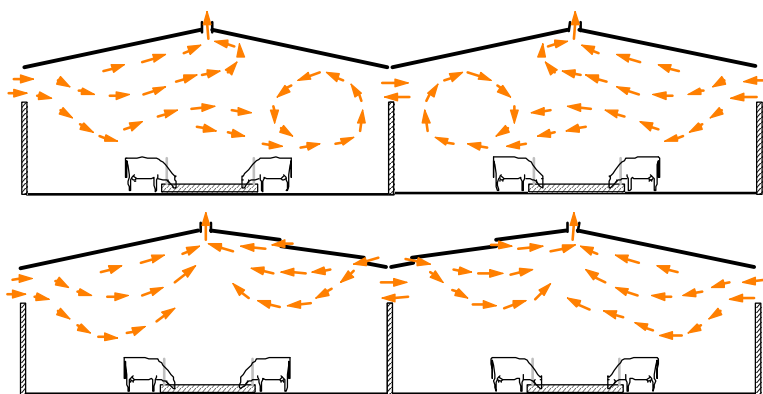
La réalisation d'écailles tous les 6 m est très intéressante. Elles permettent de renouveler l'air dans les parties hautes et même d'évacuer l'air suivant le sens du vent. Les écailles permettent une accélération de l'air et une évacuation correcte au niveau du faîtage.

Une ouverture au niveau du faîtage est toujours indispensable.



La juxtaposition de plusieurs bâtiments

La réalisation de plusieurs bâtiments accolés permet de réduire le volume d'air par animal et d'améliorer la ventilation à condition que chaque bâtiment juxtaposé ne mesure pas plus de 20 m de large.

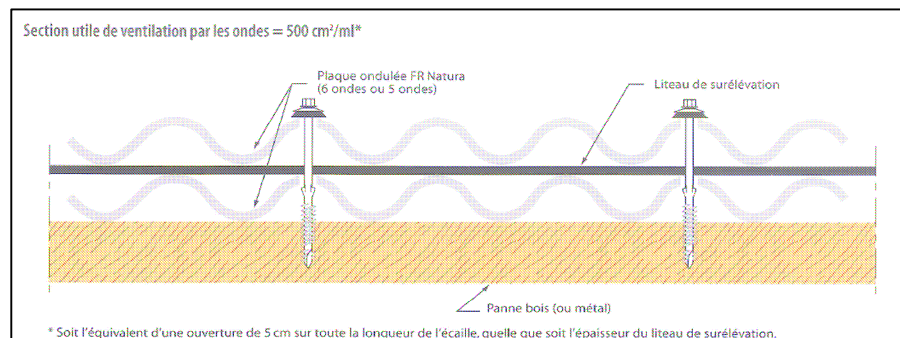


En l'absence d'ouverture au centre du bâtiment (écailles ou décrochement), il y a une zone où l'air n'est pas renouvelé.

Dans le cas de deux bâtiments accolés, il n'y a pas d'ouverture dans la zone centrale. **Ce manque d'ouverture entraîne une stagnation de l'air et/ ou des mouvements de va et vient entre les deux bâtiments.**

Pour pallier à ce problème, il est possible de réaliser des écailles tous les 6 m au niveau de la toiture ou de prévoir un décrochement entre les deux charpentes.

Les écailles peuvent également être utilisées pour donner une accélération au mouvement d'air montant et permettre leur évacuation par le faîtage.

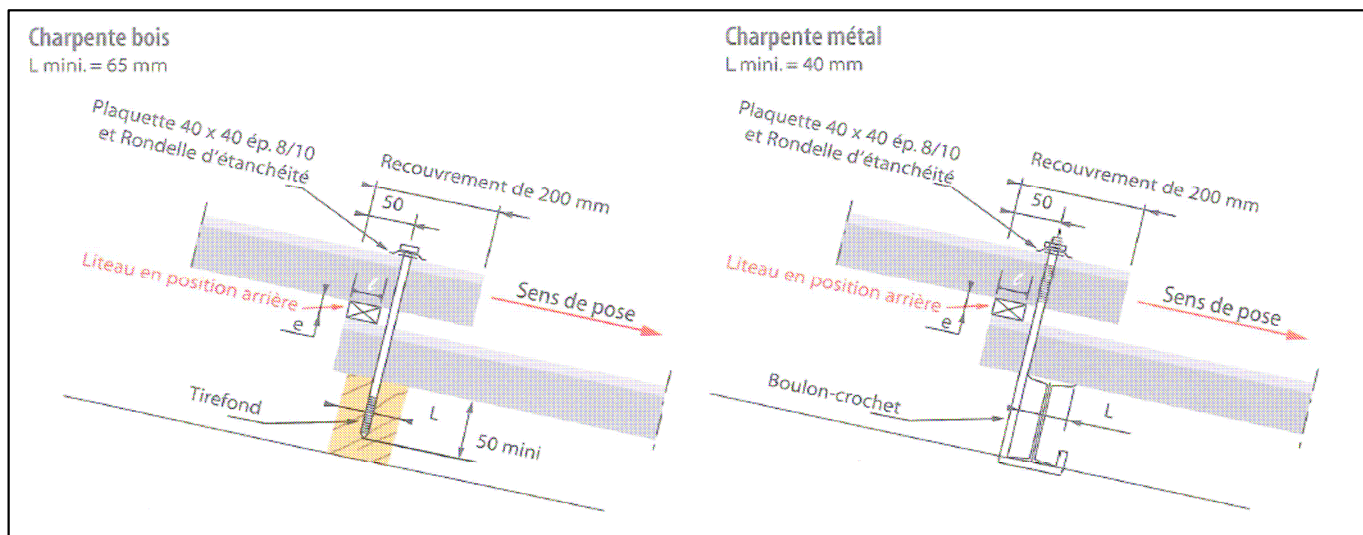


SOURCE : Toiture en écailles, document technique, réalisé par la société Eternit

JUXTAPOSITION DE BATIMENT : REALISER DES ECAILLES

La réalisation d'une écaille consiste à placer un liteau sous une plaque de fibrociment. L'ondulation ainsi surélevée représente une ouverture de 5 cm sur toute la longueur du bâtiment.





SOURCE : Toiture en écailles, document technique, réalisé par la société Eternit

Cas particulier des bâtiments semi-ouverts

Le renouvellement de l'air dans les bâtiments semi-ouverts n'est jamais problématique. L'ensemble des bâtiments diagnostiqués avait un très bon renouvellement de l'air et une très bonne évacuation de l'eau.

Avant de réaliser ce type de bâtiment, il est important de se demander si les vents sur le site sont dominants ou tournants.

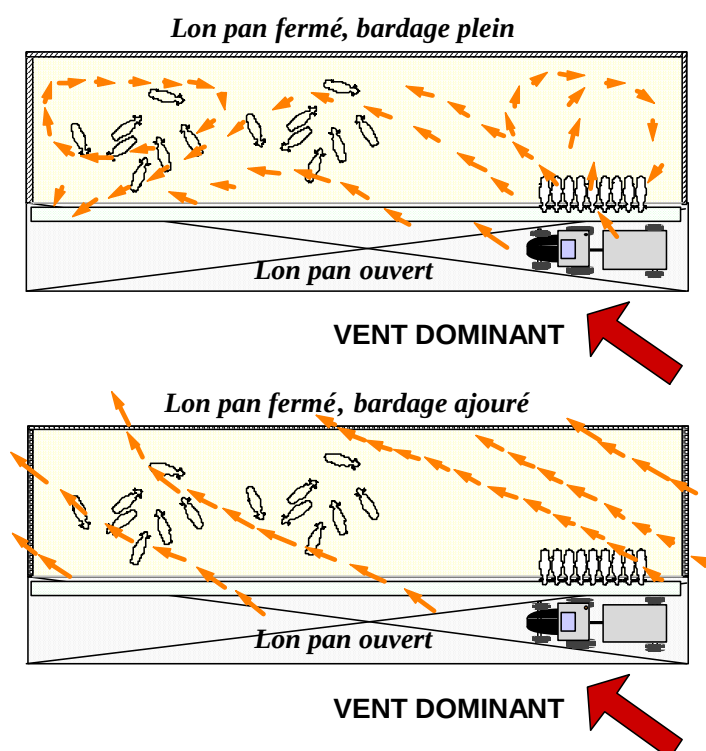
L'observation du site est importante, bien plus que dans le cas d'un bâtiment fermé. Le site est-il dans un fond de vallée, ou dans une zone boisée ? Est-il protégé par d'autres bâtiments ? Est-ce une zone de plaine au ou sommet d'une colline ?

Dans le cas d'un site protégé, l'implantation d'un bâtiment semi-ouvert est intéressante et économique. Dans le cas d'un site dégagé, il faut prévoir un long pan ouvert du côté opposé au vent dominant, et savoir remettre en cause le projet dans le cas d'un site exposé avec des vents tournants.

IMPORTANCE DE REALISER UN BARDAGE AJOURE POUR UN BATIMENT SEMI-OUVERT

Dans le cas des bâtiments semi-ouverts, il faut faire attention aux effets courants d'air et à l'implantation du bâtiment par rapport au vent dominant.

Lors de l'implantation du bâtiment, il faut toujours prévoir la possibilité d'implanter ultérieurement un filet brise-vent ou une haie.



Un bardage non ajouré

Les effets courants d'air sont plus importants dans le cas de bâtiments semi-ouverts. Il y a un effet de rebondissement de l'air sur les parois pleines.

Un bardage fermé favorise les courants d'air et les zones de turbulences. La vitesse de l'air est augmentée au niveau des animaux.

Un bardage ajouré

Dans le cas d'un bardage ajouré sur un long pan et les pignons, la vitesse de l'air est ralentie mais elle n'est pas stoppée. Les turbulences sont évitées et l'air vicié peut s'évacuer en fond de case.

Il est très important de prévoir des bardages ajourés au niveau du long pan fermé et même des pignons pour éviter toutes turbulences.

Dans le cas d'un bâtiment très long, la mise en place de filets brise-vent entre les cases des animaux permet de supprimer les effets courants d'air mais ne facilite pas le paillage et le curage des cases.



La ventilation dans le cas des nurseries

La ventilation des nurseries est un point délicat. Les animaux sont très sensibles à l'ambiance et cette même ambiance est très variable suivant les conditions météorologiques. Les veaux ne sont pas sensibles au froid mais plutôt aux courants d'air et aux variations rapides de température.

En cas de retombées d'air froid sur les animaux, plutôt que d'essayer de calfeutrer les ouvertures, il est préférable de mettre en place un faux plafond en paille pour isoler les veaux. La mise en place d'un faux plafond mobile est très efficace. Il supprime totalement les courants d'air et permet d'augmenter la température de quelques degrés.



UNE AMBIANCE SAINE DANS LA NURSERIE

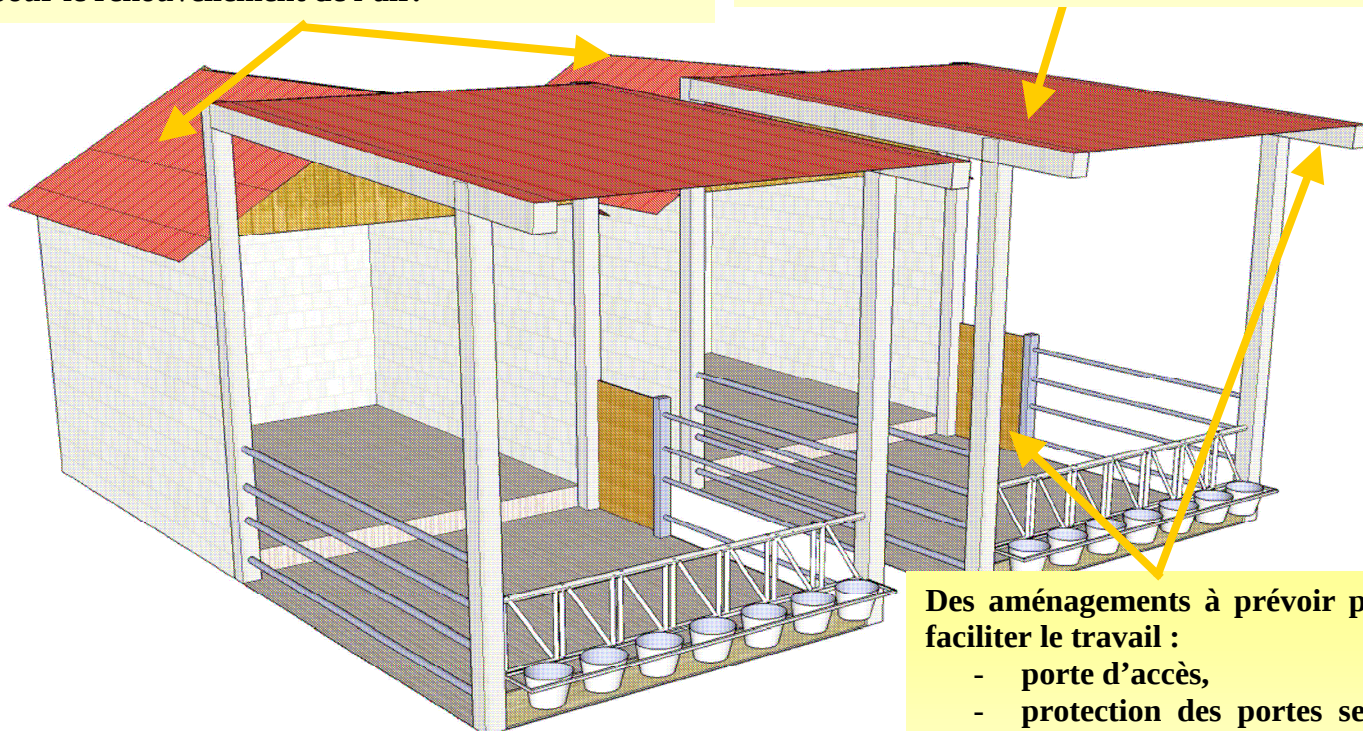
Pour assurer une bonne ambiance dans une nursery, il est important de prendre en compte certains repères :

- Un volume par animal relativement faible, environ 10 m^3 par animal. Dans le cas d'un volume trop important, il peut être nécessaire de réaliser un faux plafond.
- La vitesse de l'air doit être très faible, pour cela il ne faut pas hésiter à mettre en place un bardage d'une efficacité de 90 % (bois ajouré ou filet brise-vent). Il est important de faire la chasse aux entrées d'air libre : sous les portes, au niveau des pignons ...
- Il ne faut pas hésiter à prévoir des panneaux mobiles ou d'autres dispositifs pour régler les ouvertures en fonction de la vitesse du vent.
- Les besoins en entrées d'air pour les veaux sont d'environ 0.1 m^2 d'ouverture par animal. Cette ouverture correspond à une surface d'entrée libre de 5 cm sur le long pan de la nursery ou 50 cm au minimum de bardage ajouré en bois.

UN EXEMPLE ARDENNAIS DE NURSERIE SEMI-OUVERTE EFFICACE

Une zone de couchage (5m x 3m50 pour 8 veaux) couverte et basse (3m00) pour diminuer le volume d'air par animal et favoriser une ambiance chaude. Avec une ouverture au faîtage et sous la couverture pour le renouvellement de l'air.

Une zone pour l'exercice et l'alimentation semi-ouverte avec des protections (haie, filet brise vent ...).



Des aménagements à prévoir pour faciliter le travail :

- porte d'accès,
- protection des portes seaux pour éviter la pluie,
- dimensions larges pour un curage au tracteur.



Réponse aux principales questions et appréhensions

① Il y a beaucoup de condensation dans mon bâtiment.

Une condensation importante révèle une ventilation insuffisante. Un manque d'ouverture va entraîner une hausse de l'humidité ambiante qui va former de la condensation au contact d'une tôle ou d'une plaque ondulée froide. Les bâtiments en tôle condenseront plus facilement.

Il faut bien distinguer :

- la condensation occasionnelle (le matin par temps froid par exemple) qui est normale.
- la condensation « régulière » tout au long de l'année qui traduit un manque de ventilation.

La solution la plus simple pour éviter la condensation est de créer des bardages ajourés pour que le bâtiment respire.

Eviter la condensation en isolant le bâtiment ou en mettant un feutre anti-condensation ne doit pas être un objectif. Le plus important est de chercher à diminuer l'humidité relative dans le bâtiment et en même temps la température à partir de laquelle il y aura condensation.

② Je ne fais pas d'ouverture au faîtage car l'eau de pluie rentre dans la stabulation.

Dans le cas d'une faîtière ouverte, une petite quantité d'eau rentre dans le bâtiment par temps pluvieux. La quantité d'eau qui rentre dans le bâtiment par le biais du faîtage est dérisoire par rapport à la quantité d'eau contenue dans l'air à évacuer (moins de 5 %). Des ouvertures en partie haute sont indispensables.

Il existe de nombreux dispositifs pour éviter que l'eau ne rentre dans le bâtiment comme la réalisation d'un pare-pluie.

Dans un projet bâtiment, il faut cependant éviter de mettre en place un faîtage ajouré au-dessus d'une rangée de logettes ou d'une auge.

③ Je réalise une petite ouverture au niveau du faîtage pour éviter les retombées d'air.

Dans le cas de la réalisation d'une ouverture au faîtage il est impératif de réaliser une ouverture d'au minimum 10 cm. Au-dessous de 10 cm l'ouverture n'est pas suffisante pour assurer une sortie d'air et sera inefficace.

La mise en place d'un pare vent évite les retombées d'air dans le bâtiment et améliore l'efficacité de la cheminée.

④ Je ferme mon bâtiment du côté nord au niveau des vents dominants.

Dans le cas d'un bâtiment exposé aux vents froids, il est important d'utiliser des bardages très efficaces (capacité à couper la vitesse du vent de 90 %). Cependant fermer totalement une paroi, crée à l'intérieur du bâtiment une zone non ventilée. Il est préférable de réduire les ouvertures (garder une paroi pleine sur 2 à 3 m et réaliser un bardage ajouré très efficace au-dessus) plutôt que de fermer complètement les parois.

⑤ Je calfeutre ma nursery pour éviter les courants d'air.

On cas d'entrées d'air froid dans le bâtiment, la fermeture des ouvertures entraînera une augmentation de l'humidité ambiante dans le bâtiment qui peut nuire au confort des animaux. Avec un pelage humide, le veau sera moins résistant au froid.

Plutôt que de calfeutrer les ouvertures, il faut conserver les mouvements d'air. L'arrivée d'air froid sur les animaux peut être problématique. La mise en place d'un déflecteur qui dirige le flux d'air vers le haut ou la réalisation d'un faux plafond en paille est généralement suffisant.

Les jeunes veaux sont sensibles à une vitesse de l'air supérieure à 0,25 m/s, la mise en place d'un bardage ayant une bonne capacité à diminuer la vitesse du vent est indispensable (80 à 90 %). En cas de situation très exposée, la mise en place d'un bardage double avec par exemple deux rangées de bardage ajouré en décalé est une solution.



Un double bardage en décalé est très efficace pour réduire la vitesse du vent