



# Plans

## GUIDE D'AMÉNAGEMENT DES BÂTIMENTS POUR PETITS RUMINANTS DE BOUCHERIE



### RECOMMANDATIONS pour...

### VENTILER ET CHAUFFER ADÉQUATEMENT

Les conditions ambiantes dans une bergerie ou une chèvrerie doivent être optimales pour assurer le bien-être des animaux. La ventilation demeure donc un élément très important à maîtriser pour

assurer le confort des animaux l'été lors de périodes chaudes, mais aussi l'hiver lors des grands froids responsables des hausses d'humidité dans les bâtiments.

**Ce document contient des trucs et conseils afin de choisir le type de ventilation approprié qui convient à vos bâtiments et vous propose des solutions de chauffage en hiver.**



**+** Rien ne sert de vouloir ventiler ou chauffer un bâtiment si de multiples infiltrations d'air se font sentir. Ainsi, pour améliorer l'efficacité de la ventilation et du chauffage du bâtiment, il faut dans un premier temps s'assurer d'avoir une isolation des murs et plafonds adéquate.

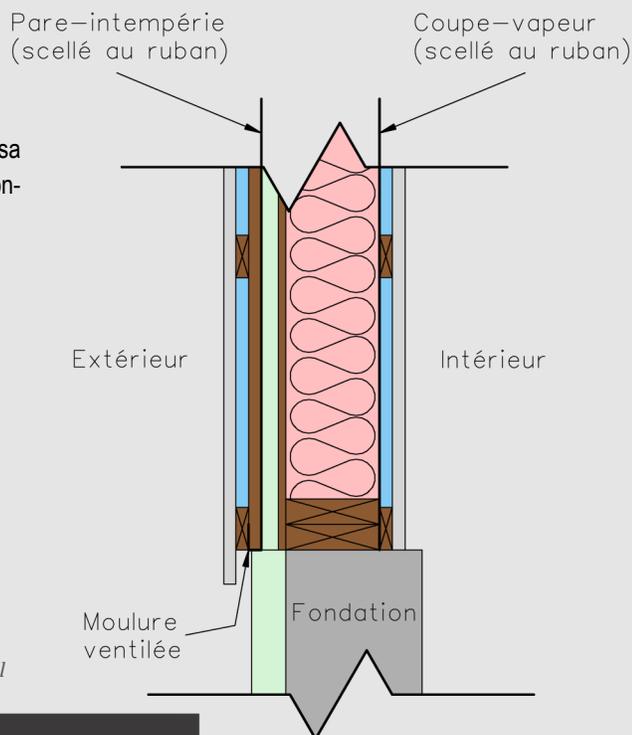
### Illustration d'une coupe de mur avec couverture des ponts thermiques

**Pont thermique:** endroit d'un élément structural où il y a peu ou pas d'isolation de par sa construction et donc une perte non-négligeable de chaleur (ex.: lisses de départ de mur, montant des murs, coin de deux murs, contour de fenêtres, ferme de toit du plafond, etc.)

#### LÉGENDE (de l'extérieur vers l'intérieur)

- ◇ Revêtement extérieur (tôle)
- ◇ Lattage horizontal (pour visser la tôle)
- ◇ Lattage vertical (circulation de l'air)
- ◇ Papier pare-intempérie, scellé au ruban
- ◇ Polystyrène expansé, type II de 1 po (R-4,0, RSI 0,70)
- ◇ Panneaux de copeaux ("Aspenite") 7/16 po (R-0,7, RSI 0,12)
- ◇ Ossature en 2 x 6 avec laine minérale (R-19,0, RSI 3,35)
- ◇ Coupe-vapeur, scellé au ruban
- ◇ Lattage horizontal
- ◇ Revêtement intérieur (tôle, "Palruf", etc.)

La résistance thermique:  
R = système impérial  
RSI = système international



Recouvrement des ponts thermiques = R-4,7 (RSI 0,82) et R total = R-27,73 (RSI 4,88)

Pour simplement tempérer un bâtiment ou une pièce, le recouvrement des ponts thermiques n'est peut-être pas nécessaire.

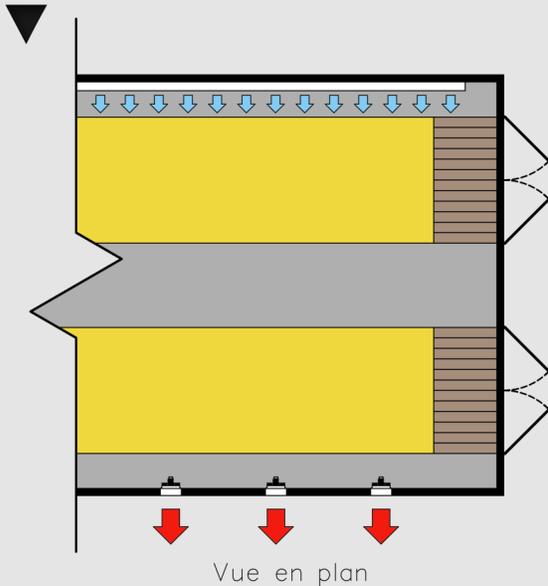
# VENTILATION LATÉRALE OU TRANSVERSALE

La ventilation transversale consiste à avoir un nombre déterminé de ventilateurs de petits diamètres (12 à 20 po, idéalement à vitesse variable) sur un mur longitudinal du bâtiment et des entrées d'air sur le mur opposé (avec un dispositif mécanique qui contrôle l'ouverture et la fermeture des volets). Pour ce type de ventilation, le côté sud devrait être priorisé pour les entrées d'air (l'air plus froid arrivant du nord). Minimalement, ces entrées d'air devraient être sur le mur opposé aux vents dominants.

La meilleure option d'entrée d'air pour la ventilation transversale demeure toutefois d'utiliser un air « dégourdi » provenant de l'entre-toit ou d'un fenil par exemple.

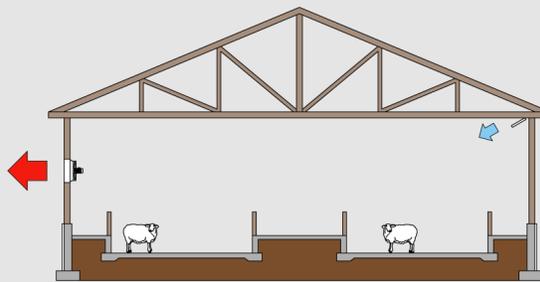


## Illustration d'un bâtiment muni d'une ventilation latérale



Vue en plan

L'admission de l'air dans le bâtiment doit se faire à des vitesses supérieures à 3 m/sec (540 pieds/min) pour s'assurer que l'air se mélange adéquatement avec l'air chaud du bâtiment sans tomber directement sur le dos des animaux situés près des entrées d'air. Les agneaux et chevreaux, devraient par ailleurs être localisés dans des parcs aménagés de manière à ne pas être affectés par les entrées d'air.



Vue de profil



## LES CONTRÔLES DE VENTILATION

Peu importe le type de ventilation, les contrôles électroniques vont permettre plus facilement de maintenir une température intérieure stable limitant ainsi les grands écarts de température. Ils sont généralement très précis et peuvent contrôler à la fois plusieurs paliers de ventilation ainsi que le chauffage en hiver. Plusieurs sondes de température sont alors installées dans toutes les sections du bâtiment pour obtenir une lecture de la température représentative de l'ambiance intérieure. La fermeture complète des entrées d'air ne représente en aucun cas une façon de contrôler les conditions ambiantes. Le renouvellement de l'air à toutes les saisons est primordial au confort des animaux.

## QUELQUES MOTS SUR LES BÂTIMENTS À VENTILATION NATURELLE...

La ventilation naturelle est assurée par la combinaison de la force des vents et de l'effet de cheminée. Généralement, des ouvertures sur les deux murs longitudinaux suffisent à créer une bonne circulation d'air dans le bâtiment. Des cheminées faitières peuvent être utilisées pour évacuer l'air vicié.



⇒ Par temps froid, l'effet de cheminée prédomine et est créé par l'écart entre la densité de l'air chaud intérieur et celle de l'air froid extérieur.

⇒ Pour améliorer la circulation ascendante de l'air, il est important que le plafond soit en pente pour favoriser le mélange de l'air frais à l'air vicié.

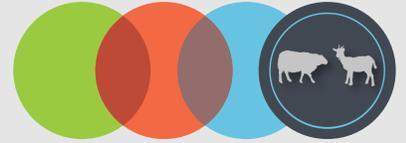
⇒ Dans les bâtiments froids, l'ouverture des entrées d'air peut aussi être contrôlée automatiquement. La température intérieure est alors supérieure de quelques degrés à la température extérieure. Il importe de prévoir un isolant sous la tôle (ex.: isolant à bulles *ayr-foil*) pour diminuer les risques de condensation.



*N.B. Les croquis ne sont que pour l'information du lecteur et les dimensions présentées ne sont qu'à titre indicatif. Ces croquis ne sont pas des plans de construction. Un(e) professionnel(le) spécialisé(e) doit être consulté(e) pour adapter les aménagements aux contraintes de terrain et de production.*

# VENTILATION TUNNEL OU LONGITUDINALE

La ventilation tunnel consiste à déplacer l'air dans le sens de la longueur du bâtiment à une vitesse plus élevée pour créer un effet favorable de refroidissement éolien par convection, favorisant au passage le confort des animaux. Une des extrémités du bâtiment comprend donc les entrées d'air (idéalement du côté des vents dominants) et l'extrémité opposée, les ventilateurs de grand diamètre. La pleine efficacité d'une ventilation longitudinale est atteinte lorsque les ouvertures transversales et les portes et fenêtres latérales sont complètement fermées. Chez les petits ruminants, la vitesse de l'air pourrait se situer de **180 à 200 pieds/minute**.



## Illustration d'une ventilation tunnel à l'année

L'hiver, un seul ventilateur à vitesse variable est utilisé et les entrées d'air proviennent de modules au plafond. Le printemps et l'automne, les entrées d'air sont les mêmes, mais 2 ventilateurs sont utilisés. L'été, les entrées d'air au plafond sont fermées et celles à l'opposée des 3 ventilateurs sont ouvertes.

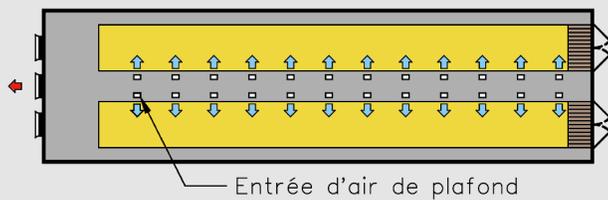


## LES ENTRÉES D'AIR ET LES JEUNES ANIMAUX

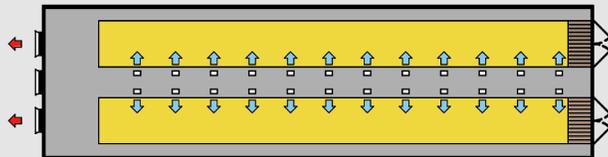


Les agneaux et les chevreaux sont généralement plus sensibles aux variations de température et donc plus sujets à souffrir de pneumonies. Assurez-vous de les loger dans des parquets qui ne sont pas à proximité des entrées d'air. Ceci est encore plus vrai si les entrées d'air ne sont pas contrôlées automatiquement.

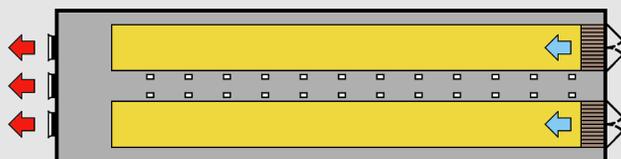
Ventilation longitudinale d'hiver



Ventilation longitudinale de printemps/automne



Ventilation longitudinale d'été



**+** Les entrées d'air sont variables (toiles, rideaux gonflables, panneaux ou trappes, etc.) et peuvent être actionnées manuellement, mais idéalement devraient être automatisées. Il faut prévoir  $2,15 \text{ pi}^2$  de section par  $1060 \text{ pi}^3/\text{min}$  de débit d'air. Les portes et fenêtres situées à l'extrémité opposée aux ventilateurs peuvent faire office d'entrées d'air. Idéalement, les entrées d'air devraient comporter un grillage pour empêcher l'entrée d'animaux indésirables.

**Que ce soit pour une ventilation longitudinale ou transversale, la capacité des entrées d'air doit être suffisante pour le volume d'air à évacuer du bâtiment par les ventilateurs.**

Un croquis de bâtiment avec ventilation hybride est présenté à la page suivante.

## LA VENTILATION TUNNEL, C'EST POSSIBLE MÊME SOUS RÉGIE PHOTOPÉRIODIQUE

Les « light trap » sont conçus pour être installés devant un ventilateur. Ceux-ci permettent une circulation de l'air presque sans restriction et empêchent complètement la lumière de pénétrer dans le bâtiment.



**+** Les ventilateurs ont habituellement de 3 à 6 pi de diamètre et débitent généralement de  $12\,000$  à  $33\,900 \text{ pi}^3/\text{min}$  (CFM). Ils sont entraînés par des poulies et courroies et ont un niveau sonore acceptable. Les moteurs doivent être fermés, ventilés et antidéflagrants. Ils auront une puissance variant de  $0,75 \text{ kW}$  à  $1,49 \text{ kW}$ .

**+** Les ventilateurs expulsent un air vicié, c'est-à-dire odorant et poussiéreux, de la bergerie ou de la chèvrerie. Ils doivent donc être disposés à l'opposé des habitations. Ils devront être munis d'un grillage de protection. Quant aux entrées d'air, elles ne devraient pas être du côté de l'aire de stockage des fumiers.

**+** La ventilation longitudinale a également l'avantage d'amoin-drir la présence des mouches en raison du courant d'air créé par ce type de ventilation. En deçà de  $180 \text{ pi}/\text{min}$  le contrôle des mouches est moins efficace.

Les recoins dans les bâtiments (section en L, petit bas-côté, etc.) représentent souvent un défi au niveau du contrôle de la ventilation et du chauffage. Il faut donc vérifier la température et l'humidité régulièrement dans ces zones et faire les ajustements nécessaires.

# LE CHAUFFAGE DES BÂTIMENTS... COMMENT ET POURQUOI?

## Illustration d'un bâtiment avec ventilation hybride (tunnel & naturelle) ▶

Le chauffage est recommandé afin d'augmenter la ventilation en hiver et ainsi permettre de:



**MAINTENIR UN TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE DE L'AIR QUI SE SITUE ENTRE 65 ET 80 %.**

L'important est de ne pas tolérer de condensation sur la surface intérieure des murs et des plafonds. Au-delà de 80 % d'humidité dans une chèvrerie ou une bergerie, les animaux sont incommodés par cette humidité excessive et deviennent aussi plus sensibles à développer des maladies respiratoires.



Ce contrôle de l'humidité est très important dans les bâtiments isolés où ont lieu les mises-bas. Les chevreaux et les agneaux naissants étant plus vulnérables, ils requièrent des températures entre 20 et 25°C à la naissance, puis 18°C pour la première semaine de vie. Dans ce cas, un chauffage localisé avec des lampes chauffantes est requis. Enfin, un bâtiment qui est muni d'un système de chauffage ne devrait

pas maintenir l'humidité en-dessous de 65 %, ce qui résulte en une dépense exagérée d'énergie pour le chauffage.

### + EXEMPLES DE SYSTÈMES DE CHAUFFAGE

- ⇒ Unité de chauffage fixée au mur ou suspendue (à l'électricité ou au propane)
- ⇒ Système de récupération de chaleur (échangeur)
- ⇒ Fournaise extérieure avec radiateur et ballon longitudinal pour disperser la chaleur sous forme d'air soufflé
- ⇒ Plancher radiant (à l'eau ou à l'électricité; prévoir lors d'une construction neuve)

### CE QUI AMÉLIORE LES CONDITIONS AMBIANTES:

- ⇒ Une densité animale optimale dans les parquets.
- ⇒ Un paillage et une gestion de l'accumulation des fumiers adéquats.
- ⇒ La tonte des brebis accroît la production de chaleur.
- ⇒ Une ventilation adaptée.
- ⇒ Un bâtiment bien isolé dont les infiltrations d'air sont minimales.
- ⇒ Un chauffage d'appoint en hiver.
- ⇒ Un bâtiment bien orienté qui profite de la lumière du soleil pour se réchauffer (position et grandeur des fenêtres).

RÉFÉRENCES ⇒ Croquis: Lizotte P.-L. et Potvin R. 2018.

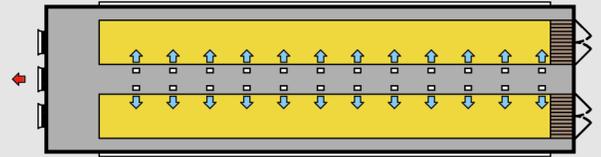
- ⇒ L'Élevage du Mouton 2010
- ⇒ Échangeur ou récupérateur de chaleur, MRN
- ⇒ Aménagement des bergeries, CRAAQ, 2006

⇒ Ventilation, bien-être et confort..., Ovin Québec, Été 2009.

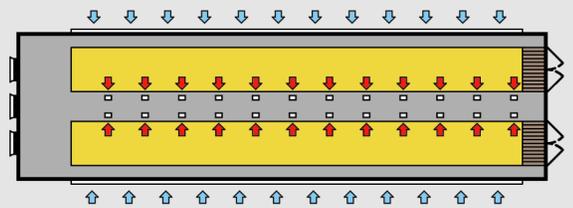
⇒ Bergerie combinée chaude-froide, Feuillet 40202, MAPAQ, 2004

⇒ La ventilation longitudinale dans les étables laitières, Feuillet 20913, MAPAQ, 2006

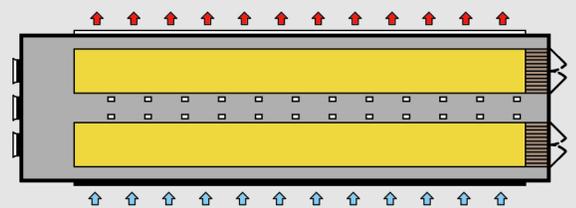
Ventilation longitudinale d'hiver



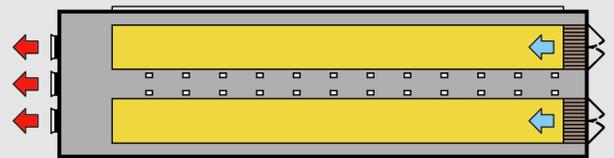
Ventilation naturelle de printemps/automne (peu de vents)



Ventilation naturelle de printemps/automne (avec des vents)



Ventilation longitudinale d'été



### LE SAVIEZ-VOUS?

Dans le cadre du projet de recherche sur les conditions ambiantes dans les bâtiments ovins (2008), le CEPOQ et ses partenaires ont développé des outils qui sont mis à la disposition des intervenants pour évaluer les conditions ambiantes de vos bâtiments. Ces outils comprennent:

- Grille diagnostique d'évaluation des conditions d'ambiance
- Trousse d'outils nécessaires à une bonne évaluation (mesure de la qualité de l'air par la teneur des gaz, vérification de la provenance des courants d'air)
- Outil Excel de calcul des besoins en ventilation des bâtiments.

**CONTACTEZ LE CEPOQ AU 418-856-1200**

