

## **Mise en place d'une ventilation thermique dans les bergeries et chèvreries.**

Victor Moreau – ITOVIC

(La ventilation thermique des bergeries et chèvreries – Bergerie moderne, réfléchir avant d'agir)

Présentation et adaptation : Ph. Vandiest - FICOW

La ventilation des bâtiments d'élevage est prépondérante pour l'obtention d'une bonne qualité d'ambiance. Celle-ci procure aux animaux un bien-être indispensable à l'expression de leur potentiel de production et est un obstacle au développement de certaines pathologies.

Une bonne ventilation, sans courant d'air au niveau des animaux, doit permettre de renouveler l'air ambiant du bâtiment en évacuant :

- l'humidité produite par les animaux et la litière ;
- les gaz, dont l'ammoniac ;
- les poussières ;
- l'excès de chaleur.

En élevage ovin, le système de ventilation mis en place dans nos régions est généralement de type thermique, c'est-à-dire basé sur la différence de densité entre un air froid et un air chaud : l'air extérieur entre dans le bâtiment ; plus ou moins froid, il se réchauffe au contact des animaux et de la litière qui produisent de la chaleur ; il diminue ainsi de densité, devient plus léger et s'élève en se chargeant d'humidité, de gaz et de poussière ; si une sortie existe au faite du toit, il quitte le bâtiment en entretenant l'effet de tirage créé par cette ouverture.

Si ce système fonctionne bien dans nos régions, c'est parce que les bergeries y sont principalement conçues pour héberger des animaux en hiver, lorsque la température extérieure est basse et que l'air ne peut que se réchauffer en entrant dans le bâtiment. En été, l'air extérieur est parfois tellement chaud qu'il ne se réchauffe plus en entrant dans le bâtiment. Ce système ne fonctionne donc plus, ce qui explique qu'en élevage caprin, où les animaux sont souvent menés en stabulation permanente, on lui préfère souvent un système de ventilation mécanique (ventilateurs), si pas intégral au moins partiel, et que les éleveurs de moutons devant finir des agneaux en bergerie en période estivale le font parfois dans de mauvaises conditions d'ambiance.

### **1. Données pour la mise en place.**

Pour assurer un bien être aux animaux, la vitesse de l'air à leur niveau doit être de :

- 0.2 mètre par seconde au niveau des jeunes ovins et caprins ;
- 0.5 mètre par seconde maximum au niveau des adultes.

En hiver, le volume d'air à renouveler est de l'ordre de 30 m<sup>3</sup> par heure par chèvre ou mouton de 60 à 70 kg de poids vif. En été, il est de 120 à 150 m<sup>3</sup>.

D'autres éléments sont nécessaires au bon fonctionnement d'une ventilation thermique :

- un volume de bâtiment proportionnel au nombre d'animaux hébergés (ne pas dépasser 12 m<sup>3</sup> par animal de 70 kg – norme : 7 à 9 m<sup>3</sup>) : les animaux et leur litière doivent réchauffer l'air pour qu'il s'élève ;
- une pente de toit de 30 % minimum, pour guider l'air vers le faitage (sauf en cas de cheminées – voir 2.) ;
- une température extérieure plus basse que la température intérieure ;
- un environnement dégagé pour éviter des turbulences d'air contrariantes autour du bâtiment.

## **2. Détermination de la sortie d'air.**

L'air vicié est évacué par le point le plus haut du bâtiment, en l'occurrence par le faîtage.

La surface laissée ouverte pour cette évacuation est répartie sur toute la longueur du bâtiment, à l'exception de 3 m à partir de chaque pignon pour éviter les turbulences dues au vent qui s'écrase sur ces pignons. Elle dépend directement des critères techniques posés pour une bonne qualité d'ambiance dans le bâtiment : la vitesse de l'air au niveau des animaux et le volume d'air à renouveler chaque heure par animal.

### **Exemple n° 1**

Pour un bâtiment de 20 m de long et 13 m de largeur pouvant loger 100 brebis ou chèvres adultes de 70 kg en hiver :

- Vitesse de l'air au niveau des animaux : 0.5m / seconde  
Volume d'air renouvelé : 30 m<sup>3</sup> / heure / animal  
soit 30 x 100 = 3000 m<sup>3</sup> à la vitesse de 0.5 x 3600 secondes = 1800 m / heure
- Surface d'ouverture au faîtage :  $V/v = 3000 / 1800 = 1.67 \text{ m}^2$   
à répartir sur 20 m de faîtage moins 2 fois 3 m fermés au départ de chaque pignon = 14 m  
(lorsque les têtes de ferme sont protégées par une faîtière, en tenir compte pour déterminer la longueur réelle de l'ouverture du faîtage)
- Largeur d'ouverture au faîtage :  $1.67 \text{ m}^2 / 14 \text{ m} = 12 \text{ cm}$

### **Exemple n° 2**

Pour un bâtiment de 40 m de long et 13 m de largeur pouvant loger 200 brebis ou chèvres adultes de 70 kg en hiver :

- Vitesse de l'air au niveau des animaux : 0.5m / seconde  
Volume d'air renouvelé : 30 m<sup>3</sup> / heure / animal  
soit 30 x 200 = 6000 m<sup>3</sup> à la vitesse de 0.5 x 3600 secondes = 1800 m / heure
- Surface d'ouverture au faîtage :  $V/v = 6000 / 1800 = 3.33 \text{ m}^2$   
à répartir sur 40 - 2 x 3 = 34 m de faîtage
- Largeur d'ouverture au faîtage :  $3.33 \text{ m}^2 / 34 \text{ m} = 10 \text{ cm}$

### **Exemple n° 3**

Pour un bâtiment de 40 m de long et 13 m de largeur pouvant loger 200 brebis ou chèvres adultes de 70 kg en hiver et durant la mise bas :

- Vitesse de l'air au niveau des animaux : 0.2m / seconde  
Volume d'air renouvelé : 30 m<sup>3</sup> / heure / animal  
soit 30 x 200 = 6000 m<sup>3</sup> à la vitesse de 0.2 x 3600 secondes = 720 m / heure
- Surface d'ouverture au faîtage :  $V/v = 6000 / 720 = 8.33 \text{ m}^2$   
à répartir sur 40 - 2 x 3 = 34 m de faîtage
- Largeur d'ouverture au faîtage :  $8.33 \text{ m}^2 / 34 \text{ m} = 24 \text{ cm}$

La sortie d'air au niveau le plus haut du bâtiment doit idéalement être libre, sans obstacle.

Pour empêcher les entrées d'eau ou de neige (favorisées par un mauvais tirage) ou pour essayer qu'il fasse plus chaud dans le bâtiment, certains placent des faîtières de type chapeau qui obstruent la sortie directe de l'air et qui définissent deux sorties latérales d'évacuation à un niveau plus bas que le faîte du toit, ce qui est source de mauvais tirage et de turbulences.

L'utilisation de faîtières de ventilation « ouvertes » peut combiner l'objectif de ces éleveurs avec une amélioration du tirage.

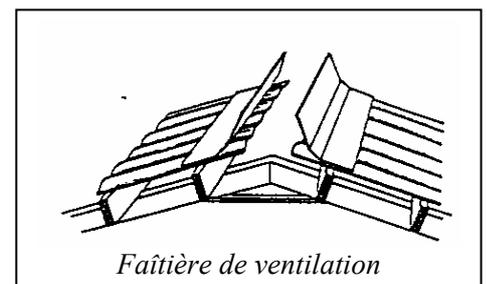
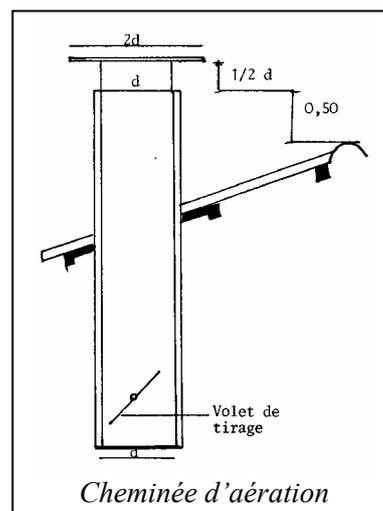
### **Cas particulier des cheminées d'aération.**

Dans les bâtiments actuels conçus pour l'élevage de chèvres ou de moutons, le faîte du toit est laissé ouvert pour la circulation de l'air. En cas d'aménagement d'un bâtiment ancien, généralement à faîtage fermé et difficilement ouvrable de par la conception de la toiture (poutre faîtière) et de son recouvrement (tuiles), l'ambiance est parfois assurée sans système de ventilation réfléchi : le volume du bâtiment, la perméabilité de la toiture (tuiles sans emboîtement) et les multiples portes, fenêtres et autres ouvertures ayant un rôle efficace.

S'il est nécessaire de concevoir un système d'extraction de l'air vicié, il y est souvent plus aisé d'installer des cheminées que d'ouvrir le faîte du toit.

Pour fonctionner correctement, une cheminée doit présenter les caractéristiques suivantes :

- avoir une section minimale de 0.50 m ;
- être parfaitement isolée pour que l'humidité ne se condense pas sur les parois du conduit et ne retombe dans la bergerie ;
- dépasser du faîtage de 50 cm minimum ;
- être couverte d'un chapeau placé moitié moins haut que la section du conduit ;
- munie éventuellement d'un volet de réglage.



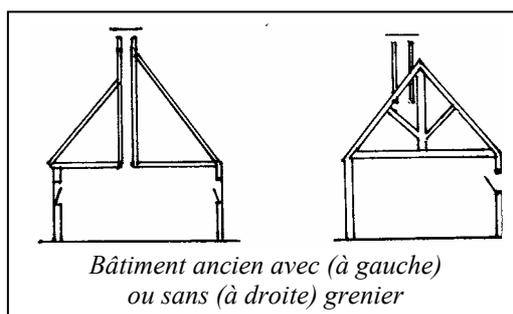
La conception d'une cheminée se réfléchit en fonction du volume d'air à renouveler chaque heure et du nombre de cheminées prévues compte tenu que le rayon d'action d'une cheminée est limité à 1.5 fois la distance qui la sépare de l'ouverture d'entrée d'air la plus proche (son effet est pratiquement nul au-delà de 7 m de rayon).

Exemple : pour un local de 20 x 12 m abritant 100 brebis ou chèvres, un renouvellement de 3000 m<sup>3</sup> d'air à l'heure (30 m<sup>3</sup> / animal x 100) est assuré par 2 cheminées d'un débit de 1500 m<sup>3</sup>, placées à proximité du faîtage et à 5 m des pignons (et donc distantes entre elles de 10 m).

Le tableau 1 permet de choisir le modèle le plus adapté au bâtiment, notamment en ce qui concerne sa hauteur. Pour un local d'élevage surmonté d'un grenier de 3 m de hauteur au faîtage, deux hautes cheminées du type 4.00 x 0.52 m conviendront.

**Tableau 1 - Débit des cheminées en hiver en m<sup>3</sup> par heure selon leur section et leur hauteur.**

Section (m)	Hauteur (m)							
	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
0.50	492	695	851	982	1202	1385	1546	1691
0.60	709	1003	1227	1416	1732	1998	2231	2440
0.70	965	1365	1671	1929	2359	2722	3039	3325
0.80	1261	1783	2183	2250	3083	3557	3974	4349
0.90	1597	2257	2763	3190	3902	4504	5033	5508
1.00	1971	2787	3412	3938	4820	5562	6214	6804



### 3. Détermination de l'entrée d'air.

La surface totale d'ouverture d'entrée d'air doit toujours être le double de la surface totale de sortie d'air. Si la toiture est à double pente, elle est répartie pour moitié et de façon régulière et continue sous la sablière de chacune des deux parois longitudinales du bâtiment. Si la toiture est à pente unique, elle est placée dans le long pan le plus bas, sous la sablière. Dans les deux cas, pour éviter des turbulences d'air dans le bâtiment, ces ouvertures ne commencent qu'après 2 m au départ des pignons.

Il n'est pas recommandé de laisser libre les entrées d'air qui peuvent être source de courants d'air. Différents systèmes existent pour « casser » la vitesse de l'air entrant :

- Les filets brise-vent

Il faut les choisir de couleur claire pour laisser passer la lumière et d'une efficacité (porosité) de l'ordre de 50 % (une maille trop fine s'obstrue plus aisément).

Exemple : pour un bâtiment à double pente de toit avec une ouverture au faîtage de 12 cm, il faut prévoir 24 cm d'ouvertures latérales avec un filet brise-vent à 50 % d'efficacité. En cas de forte exposition au vent, on peut privilégier 48 cm d'ouverture avec deux filets brise-vent de même efficacité, espacés de 10 cm.

- Le bardage en bois à claire voie

Ce procédé est très efficace mais a l'inconvénient d'assombrir l'intérieur du bâtiment.

Exemple : pour une ouverture latérale de 12 cm, avec un bardage avec des planches de 15 cm de large mises verticalement et espacées de 1.5 cm : sur une longueur de 16.5 cm, on a une ouverture de 1.5 cm devant assurer une surface d'entrée d'air de  $16.5 \times 12 = 198 \text{ cm}^2$ . La hauteur des planches doit être de  $198 / 1.5 = 132 \text{ cm}$ .

- Le bardage décalé (ou système jupe)

Ce bardage est fait avec des plaques ondulées translucides pour permettre le passage de la lumière. Il est fixe ou monté sur un châssis mobile permettant de réguler l'entrée d'air si nécessaire (vents violents).