

# LE LOGEMENT DES TROUPEAUX CAPRINS DU CENTRE OUEST



Octobre 2006



Action réalisée avec l'appui méthodologique de l'Institut de l'Élevage,  
Dans le cadre des programmes de l'Association Régionale Caprine  
Poitou-Charentes et du GIE Lait-Viande Pays de la Loire.  
Avec le concours de l'ONILAIT, du FEOGA et du  
Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural  
géré par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, l'ADAR.  
Mise en page : Valérie LOCHON - Octobre 2006

# SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| 1. Construire un bâtiment, du temps de réflexion, de négociation et de suivi ..... | 1  |
| 2. Aspects réglementaires .....  | 3  |
| 3. Le bâtiment dans son environnement .....  | 5  |
| 4. Accès, implantation, réseaux .....  | 6  |
| 5. Le logement des chèvres .....   | 7  |
| 6. Le logement des jeunes, des chevrettes et des boucs .....                       | 12 |
| 7. L'ambiance .....  | 20 |
| 8. L'alimentation, l'abreuvement, la contention .....                              | 33 |
| 9. La traite, la laiterie et ses annexes .....                                     | 38 |
| 10. Le stockage des aliments .....   | 44 |
| 11. Les matériaux .....  | 46 |
| 12. La gestion des effluents et des déjections .....                               | 47 |
| 13. Le coût des bâtiments .....  | 49 |
| 14. Des piste pour économiser l'énergie et d'eau .....                             | 53 |

## **Ont participé à la rédaction de cet ouvrage :**

*Jean-Pierre VALLOIS* - Chambre d'Agriculture de la Charente  
*Lionel ROCHETEAU* - Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime  
*Christophe BEALU* - Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres  
*Olivier FOISNON, Daniel GABARD*, SICA du Poitou  
*Daniel GABARD*, Chambre d'Agriculture de la Vienne  
*Manon GILLIER, Stéphane COUTANT* - Chambre d'Agriculture du Maine et Loire  
*Joël BIRONNEAU* - Chambre d'Agriculture de la Vendée  
*Bernard POUPIN* - Contrôle Laitier de la Vendée  
*Frantz JENOT* - FRESYCA  
*Nicole BOSSIS et Jean-Luc MENARD* - Institut de l'Élevage



# 1 • CONSTRUIRE UN BÂTIMENT, DU TEMPS DE RÉFLEXION, DE NÉGOCIATION ET DE SUIVI



Les bâtiments sont à raisonner en fonction du système et des conditions d'exploitation. Ils doivent :

- Être adaptés aux besoins des animaux et au système de production pratiqué,
- Être fonctionnels pour l'éleveur en facilitant l'organisation du travail et en diminuant sa pénibilité,
- Permettre une circulation des animaux et une manipulation aisée,
- Pouvoir évoluer dans le temps,
- Bien s'intégrer dans l'exploitation et dans l'environnement.

## LA REFLEXION

Il faut d'abord définir ses besoins. Ce n'est pas au constructeur de déterminer le nombre de mètres carrés du bâtiment. On ne modifie pas non plus le nombre d'animaux à loger parce que c'est trop cher... La cohérence entre l'investissement, le temps de travail et les objectifs de revenu demande une sérieuse réflexion.

Avant de rencontrer les fournisseurs il faut donc bien connaître son projet :

- Taille du cheptel (nombre, stratégie de mise bas).
- Nombre de poste en salle de traite ou temps de traite maxi.
- Nombre de lots.
- Conduite alimentaire, besoins en matière de stockage.



Il faut aussi définir son budget. Une première étude économique permet de connaître l'investissement maximum. En prenant bien entendu une marge de sécurité. Dans la pratique entre les devis négociés et la facture finale du bâtiment, on constate une augmentation moyenne de 15 % du coût. Pour un bâtiment de 100 000 € il faut donc ajouter 15 000 €. On prévoit assez facilement la charpente et la salle de traite mais on oublie bien souvent le terrassement, les branchements « eau et électricité », les plans de l'architecte, le permis de construire, les frais de notaire et le dossier bancaire. Après ce pré-projet il est important de déjà rencontrer son banquier pour connaître son appréciation du projet.

## LA RENCONTRE DES FOURNISSEURS ET LA NEGOCIATION

- D'abord présenter ses besoins, son projet.
- Ecouter leurs propositions et demander des noms de clients satisfaits, aller les voir.
- Demander des devis comparables. Séparer la salle de traite, de la plomberie, de l'électricité. Ou encore pour le bâtiment : la maçonnerie, la charpente et le bardage.
- Pour l'autoconstruction, demander 2 devis : un avec et un sans. Cela permet de bien mesurer l'impact de son travail.



- Expliquer que votre budget est limité mais que votre projet pourra évoluer. Ex : salle de traite plus longue pour accueillir 4 postes supplémentaires en année 3. Identifier les investissements pouvant être décalés. Ex : Cornadis, porte pneumatique ou dépose automatique.
- Tout se négocie...ou presque : qualité de charpente, densité des bétons, délais de livraison, délais de paiement.
- Se renseigner des dernières subventions en matière de bâtiments (aides laiteries, programme de mise aux normes, aides GIE, plan bâtiment) en contactant le service bâtiment de votre Chambre d'Agriculture.
- Chercher des astuces pour réduire les coûts... Certains profitent de l'année précédant leur construction pour aider des voisins et des amis sur des chantiers variés cela permet de se constituer un capital d'heure d'entraide pouvant être soldé par une semaine de montage de parpaings ou de transport de terre pour le terrassement.
- Attention à ne pas voir trop grand en ce qui concerne l'autoconstruction. Envisager les chantiers pour lesquels vous avez un savoir-faire, ne pas pénaliser les autres activités de l'exploitation. Les économies sont alors très limitées. Surtout éviter de faire prendre du retard à l'ensemble du chantier.





## 1 • Construire un bâtiment, du temps de réflexion, de négociation et de suivi

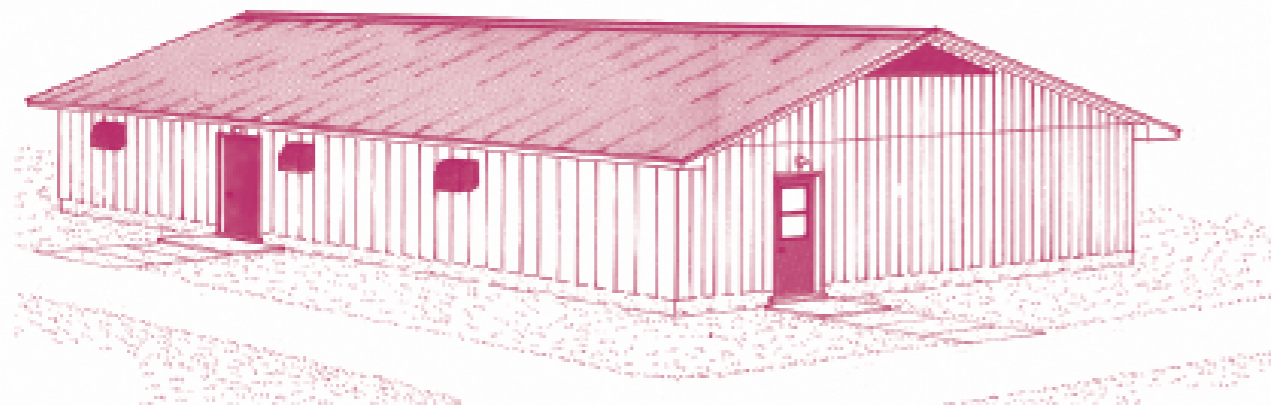
### LA MISE EN ŒUVRE

- Le délai pour l'accord du permis de construire est de 2 mois au MINIMUM. Parfois il y a des imprévus (distance voisinage ou contraintes locales) qui retardent toute la mise en œuvre du projet. Mieux vaut s'y prendre 6 mois avant le début des travaux.
- Une fois le choix des fournisseurs définitif, demander des devis finaux très détaillés avec date de livraison. Ce sont ces devis qui serviront à rencontrer le banquier et à commander le bâtiment. De plus, ces devis seront indispensables pour comparer avec les factures finales et éviter toute dérive de vos fournisseurs.
- Une fois le permis de construire déposé et les devis en main rencontrer à nouveau le banquier pour affiner le plan de

- financement. Prévoir des différés de remboursements pour payer plus tôt les fournisseurs, négocier les frais de dossiers, les ADI (Assurance décès invalidité) et envisager du financement bonifié. Ne pas oublier un court terme TVA. Les sommes en jeu sont importantes. Encore une fois tout se négocie...
- Trois mois avant le début des travaux, il est important de faire une réunion de chantier avec l'ensemble des intervenants. Cela permet de faire un calendrier très détaillé et d'éviter de commencer à traire ses chevrettes sur pots. La réunion de chantier est possible seulement lorsque tous les bons de commande sont signés et le financement accepté.
- Eviter de payer la totalité d'une facture avant la fin des travaux par un

- fournisseur. Envoyer régulièrement des acomptes, il terminera ainsi plus rapidement le chantier.
- La salle de traite étant indispensable, annoncer à l'installateur que les premières mises bas sont prévues en décembre ainsi la salle de traite devrait être prête pour février...
- Avant de solder la facture finale, penser à demander la garantie décennale pour les travaux effectués. L'assureur risque de vous la demander.
- A la fin des travaux penser à assurer le bâtiment...

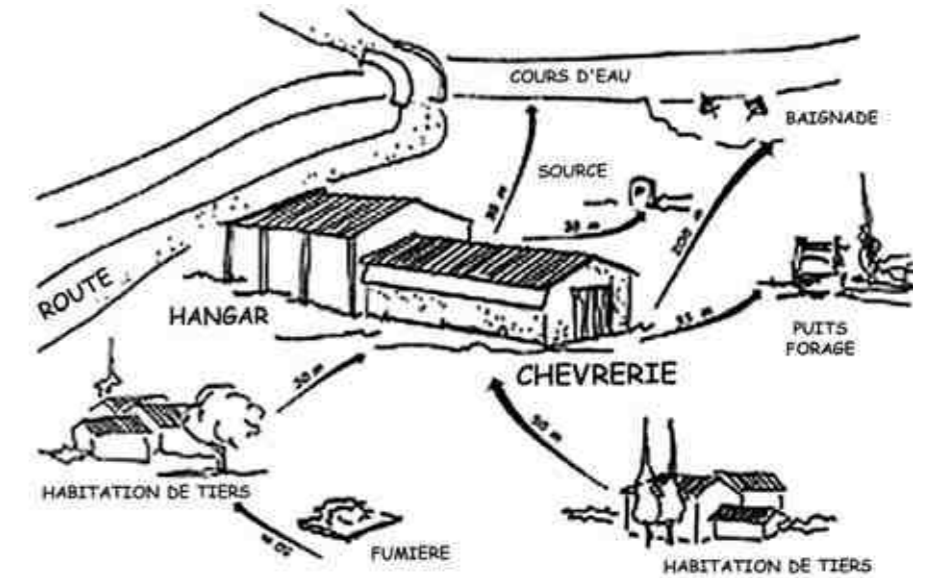
**Par expérience, un délai d'un an est raisonnable de la définition du projet à la construction et à l'aménagement du bâtiment.**



## 2 • ASPECTS RÉGLEMENTAIRES



La construction et l'exploitation de bâtiments pour le logement des chèvres et des jeunes sont soumises à différents règlements. Une chèvrerie est classée dans le régime du Règlement Sanitaire Départemental (RSD). Pour toute nouvelle construction, modification ou changement d'affectation du bâtiment qui accueillera les animaux, une demande de permis de construire (PC) est obligatoire ; l'autorisation de construire et d'exploiter est accordée lorsque le projet est conforme aux règlements.



### LA RÉGLEMENTATION SANITAIRE ET ENVIRONNEMENTALE

L'exploitation d'une chèvrerie, quel que soit le nombre d'animaux qu'elle héberge est soumise à la réglementation : Règlement Sanitaire Départemental (RSD).

Celui-ci s'applique au département, il peut donc être variable d'un département à l'autre bien que celui-ci soit calqué sur un règlement national.

#### Généralement le RSD permet :

- L'implantation d'une nouvelle chèvrerie et de ses annexes à 50 m minimum de l'habitation d'un tiers ou autre bâtiment exploité par un tiers (exemple : atelier, bâtiment recevant du public) ;
- Les normes précisent aussi les conditions d'implantation des bâtiments et de leurs annexes par rapport aux puits, cours d'eau, baignade, zones aquacoles et conchylicoles, terrain de camping, terrain de sport ainsi que les capacités et conditions de stockage des déjections et effluents d'élevage.

#### Distances d'implantation

Ces distances sont des minima réglementaires, au vu des contraintes environnementales et de voisinage, il serait certainement souhaitable de prévoir plus, par exemple, une implantation supérieure à 100 m de la maison d'un tiers, surtout si l'on envisage un accroissement des effectifs par la suite.

#### En ce qui concerne les déjections :

- Si l'on fait l'affiliation avec le PMPOA, ce qui semble admis par les DDASS,
- La litière qui a séjourné plus de deux mois en bâtiment peut être stockée en bout de champs sur la parcelle d'épandage. Dans certains départements la durée de stockage est limitée en temps ;
- Si les conditions agro-climatiques ne permettent pas la formule précédente, il conviendra de prévoir un stockage sur fumière (plate forme et fosse) en fonction des systèmes cultureux de l'exploitation ; toutefois, ce stockage ne pourra être inférieur à 45 jours minimum voire plus suivant les départements ;

- Eaux blanches : s'il n'y a pas de fosse de stockage, il faudra prévoir un système de traitement pour ces eaux blanches. (cf chapitre 12).

*N.B. – La DDASS n'acceptera qu'un système ayant fait l'objet d'un agrément.*

#### Au dossier de demande doivent être joints :

- Un plan de situation à l'échelle 1/1000<sup>e</sup> à 1/2500<sup>e</sup>.
- Un plan de masse à l'échelle 1/200<sup>e</sup> à 1/500<sup>e</sup>.
- Une note explicative.





## 2 • Aspects réglementaires

### Sur le plan de situation doivent figurer notamment :

- le ou les points d'eau,
- l'emplacement des immeubles habités par des tiers, les zones de loisirs, etc...
- les bâtiments d'élevage concernés.

### Sur le plan de masse, doit être précisé :

- l'emplacement des bâtiments concernés et des stockages de déjections.

### Sur la note explicative, doit être décrit :

- la capacité maximale instantanée de l'élevage,
- la situation actuelle et la situation après extension,
- le mode de vie des animaux,
- les volumes de stockage des déjections,
- les moyens d'épandage,
- les moyens de lutte contre l'incendie,
- les sources de nuisance sonore.

## LE PERMIS DE CONSTRUIRE

Une déclaration d'élevage est à remplir et à joindre à la demande de permis de construire lors du dépôt en mairie.

### Un permis de construire est obligatoire pour :

- toute nouvelle construction,
- tout agrandissement de bâtiment, tout changement de destination des locaux (exemple : hangar à fourrage qui devient chèvrerie),
- tout changement d'aspect extérieur.

Il est toujours intéressant d'obtenir l'autorisation de construire en cas de contestation ultérieure avec le voisinage.

Pour toute personne physique et les EARL unipersonnelles déposant une demande de permis de construire, le recours à un architecte est obligatoire à partir d'une surface de construction supérieure à 800m<sup>2</sup>. Dans le cas d'agrandissement cette surface prend en compte la construction existante plus la nouvelle construction.

Pour les autres Sociétés (GAEC, EARL à plusieurs associés), le recours à un architecte est obligatoire au premier mètre carré.

Le permis de construire est accordé à l'éleveur lorsque le projet est conforme aux différents règlements (urbanisme, voirie, POS, PLU, RSD...) et respecte les contraintes architecturales (nature et couleur des matériaux, forme générale, adaptation au sol).

Dans tous les cas et pour éviter les erreurs, élaborer le projet avec un conseiller bâtiment d'élevage qui a l'habitude de ces créations.

Lorsque le permis de construire est accordé, il est important de lire toutes les notifications de la DDE. Avant le début des travaux, déposer l'imprimé d'ouverture de chantier à la Mairie, faire la même chose pour la fin des travaux, la Mairie délivrera alors le certificat de conformité pour le bâtiment.

**ATTENTION : un bâtiment est utilisable lorsqu'il y a eu réception des travaux et lorsque le certificat de conformité est délivré.**

### Le dossier de demande de permis de construire doit contenir :

- 4 ou 5 exemplaires (à déposer à la Mairie du siège de la construction).

### Chaque exemplaire doit être accompagné des pièces suivantes :

- plan de situation (échelle entre 1/1000<sup>e</sup> et 1/2500<sup>e</sup> – photocopie du cadastre),
- plan de situation (échelle 1/25000<sup>e</sup> – photocopie de la carte d'Etat Major),
- plan de masse (échelle entre 1/200<sup>e</sup> et 1/500<sup>e</sup>) comportant l'orientation, les bâtiments, les voies d'accès, etc...,
- plan du bâtiment à réaliser (vue en plan, coupe, façades – échelle 1/100<sup>e</sup> ou 1/50<sup>e</sup>),
- volet paysager.

Enfin, s'assurer que tous les imprimés sont remplis correctement.



## 3 • LE BÂTIMENT DANS SON ENVIRONNEMENT



### Qu'est ce qu'un paysage ?

Pour tenter de répondre rapidement à cette question, considérons simplement qu'il s'agit d'une réalité sensorielle mais surtout visuelle dans ses aspects minéral, végétal et vivant.

Un paysage est le même pour tout le monde ; c'est une émotion variable en fonction de sa culture et de ses propres état d'âme.

Penser à l'insertion d'un futur bâtiment dans le milieu naturel est une démarche essentielle avant tout acte de construction.

Souvent la difficulté pour un éleveur sera de regarder de façon objective le lieu où il vit, qu'il entretient et développe parfois depuis toujours et qu'il connaît dans ses moindres détails.

Un regard neutre (paysagiste, architecte, technicien, un autre agriculteur) aidera l'éleveur dans cette démarche en le guidant sur l'approche de la lecture de son paysage familial.

### ETAT DES LIEUX

#### Une analyse synthétique portera sur :

- le paysage minéral et végétal local,
- l'étude du hameau ou de l'ensemble bâti,
- le siège de l'exploitation.

Elle établira un diagnostic précis pour bâtir un projet cohérent avec les contraintes de production en harmonie avec le patrimoine existant.

#### Elle permet de qualifier les éléments de composition du paysage local :

- topographie,
- hydrographie,
- voies de circulation,
- parcellaire,
- nature et implantation de la végétation,
- typologie des bâtiments (formes et implantation),
- climatologie.

### ÉLABORER LES PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

L'ensemble des propositions doit s'élaborer avec l'éleveur.

#### Les propositions d'aménagement répondent à cinq principes :

- le conseiller propose et dessine l'aménagement,
- les propositions sont élaborées pour l'ensemble de l'exploitation,
- elles intègrent les évolutions,
- elles peuvent être phasées,
- elles prennent en compte les coûts.



#### Les grands principes d'une bonne intégration sont :

- **L'adaptation au sol** en respectant les mouvements de terrain ; ne pas prévoir de gros terrassements, genre plate forme mais adapter le bâtiment au terrain naturel ; ne pas hésiter de remettre en question son projet s'il ne s'adapte pas correctement au sol.
- **Le respect des volumes** comparables à ceux déjà existants. Une bonne connaissance de la typologie des bâtiments permet de déterminer un programme raisonnable par exemple pour obtenir des volumes faciles à implanter sur un site séparé, si besoin le logement des animaux et le stockage des fourrages.

- **Le respect des couleurs des matériaux** utilisés pour les toitures, les murs, les ouvertures. Les techniques actuelles de construction ne permettent pas économiquement l'emploi de matériaux de même nature que ceux des bâtiments anciens ; toutefois il faut absolument privilégier les matériaux qui s'inscrivent naturellement dans le paysage par exemple bardage et portail bois, couverture colorée comme les toits environnants

- **Créer le minimum de voies de circulation**, car généralement celles-ci sont très visibles ; utiliser des matériaux locaux qui proviennent de carrière proche.

- **Arborer où cela est nécessaire** avec des essences indigènes ; ne pas planter systématiquement des haies, créer des rythmes avec des parties boisées ; suivre les conseils d'un paysagiste ou de Prom'haie qui élaborera un projet avec l'éleveur.

Attention, en aucun cas, les haies ou plantations ne doivent interférer sur la ventilation des bâtiments.

De nombreux documents sont consultables, notamment le **Guide méthodologique pour l'aménagement des abords de ferme**, publié par les Chambres d'Agriculture.



### CHOISIR UN SITE

#### Construire sur quelle parcelle ?

- En respectant la réglementation (voir chapitre 1).
- A proximité des voies existantes pour limiter les accès à créer.
- A proximité des réseaux existants (eau – électricité).

#### Relation avec les bâtiments d'exploitation existants

- Éviter les pertes de temps (transport de nourriture, surveillance, interventions ponctuelles).
- Réutiliser des structures ou des équipements existants.

#### Garder une possibilité de développement de l'atelier

- Extension du logement.
- Création de stockage.
- Atelier complémentaire, nurserie.

### Implantation de la chèvrerie

Analyser les caractéristiques de la parcelle (bâti existant, topographie, circuits, ...).

- Une orientation des longs pans dans les vents dominants (Sud - Ouest ; Nord- Est) pour une bonne aération transversale permet de privilégier l'ouverture principale dans le côté le moins exposé au vent,
- une distance de 15 à 25 mètres entre le bâti ou les haies existantes et le bâtiment à construire est à recommander pour éviter l'effet couloir du vent, et faciliter la circulation des matériels.
- L'utilisation de la topographie du sol limite les coûts de terrassement, permet l'écoulement des eaux pluviales, favorise une intégration dans le site.

**Attention** à ne pas mélanger les circuits : accès du camion de lait, affouragement, sorties de fumier et d'effluents.

### Accès et abords

- Assainissement du terrain et des accès pour éviter l'infiltration d'eau dans le bâtiment et maintenir des accès propres et stables (drainage, pentes, fossés).
- Des accès finis à un niveau inférieur de près de 15-20 cm par rapport au sol le plus bas de la chèvrerie.
- Création de formes de pente pour évacuer les eaux pluviales des accès en ruissellement naturel.
- Récupération et évacuation des eaux de toiture pour éviter l'humidité en pied de bâtiment.

**Le choix de l'implantation de la chèvrerie et l'aménagement des accès et abords sont développés dans le chapitre 7 (page 20) consacré à l'ambiance.**



### PREVOIR CORRECTEMENT LES EFFECTIFS LOGES

Le nombre d'animaux en chèvrerie regroupe les chèvres laitières et assez souvent les chevrettes gestantes. C'est un effectif qui évolue en fonction des entrées et des sorties d'animaux du troupeau. Il ne doit en aucun cas être confondu avec l'**effectif moyen** des chèvres présentes sur une campagne, qui lui est un critère d'intérêt technico-économique.

Généralement, l'**effectif à loger** passe par un maximum pouvant atteindre 110 à 125 % de l'**effectif moyen**.

Il est à noter que l'importance croissante accordée, à juste titre, aux chevrettes conduit à leur accorder, à partir de 6-7 mois, les mêmes conditions de logement qu'aux adultes.



### RECOMMANDATIONS MINIMALES

|  | Chèvres  | Chevrettes à 7 mois  | Chevreaux à 1 mois   | Boucs   |
|--|--|--|--|---|
| Surface paillée par chèvre   | 1,50 - 1,60 à 2 m <sup>2</sup><br>suivant le gabarit des chèvres | 1 m <sup>2</sup>   | 0,25 à 0,30 m <sup>2</sup>   |   |
| Certains AOC peuvent avoir intégré des normes spécifiques dans leurs conditions de production, se renseigner auprès des syndicats d'AOC. |  |  |  |   |
| Longueur d'auge  | 0,35 à 0,40 m  | 0,35 m   | 0,20 m   |   |
| Largeur des parcs  | Entre 4,5 et 5 m   | 3 à 5 m  |  |   |
| Volume d'air   | Minimal 4 à 5 m <sup>3</sup><br>Optimal 8 à 10 m <sup>3</sup>    | Minimal<br>3 à 4 m <sup>3</sup><br>Optimal<br>5 à 6 m <sup>3</sup> | Minimal<br>2,5 à 3 m <sup>3</sup><br>Optimal<br>4 à 5 m <sup>3</sup> | Minimal<br>8 à 10 m <sup>3</sup><br>Optimal<br>12 à 15 m <sup>3</sup> |

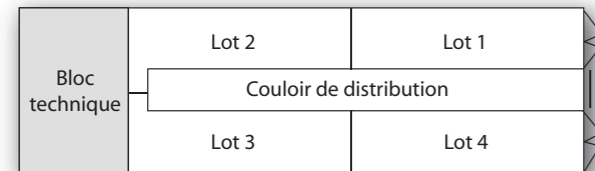
|  |  |   |
|--|--|---|
| Couloir de distribution (largeur)        | 4 m minimum pour passage tracteur, 5 m conseillé | dont 2 x 0,50 m sont utilisés en auges                    |
| Niveau du couloir de distribution        | 0,55 à 0,70 m                                    | Hauteur par rapport au sol des parcs                      |
| Largeur des auges en bois ou métalliques | 0,50 m   |   |
| Hauteur abreuvoirs                       | 1 à 1,10 m                                       | Avec marchepieds  |
| Nombre de chèvres par abreuvoir          | 25   | Consommation d'eau par chèvre et par jour : 5 à 10 litres |
| Hauteur de la paroi pleine               | 1,50 m au dessus du sol                          |   |

## CHOISIR SON TYPE DE CHEVRERIE

Les types de bâtiments ci-dessous représentent ce qui existe majoritairement. Chaque type convient à une situation donnée, et possède des avantages et des inconvénients. Sont présentés ici des schémas indicatifs, avec un exemple de positionnement de la salle de traite (ce qui permet notamment d'avoir une idée de la surface au sol).

### Le tunnel

C'est une formule simple, rapide et économique. Le principe des armatures métalliques et des bâches plastiques prenant en sandwich une isolation permet un montage rapide. Une protection de la bâche contre les animaux à l'intérieur comme à l'extérieur est nécessaire. Le confort des animaux est convenable à condition de respecter les normes de densité des animaux. Il existe différentes largeurs de tunnel.

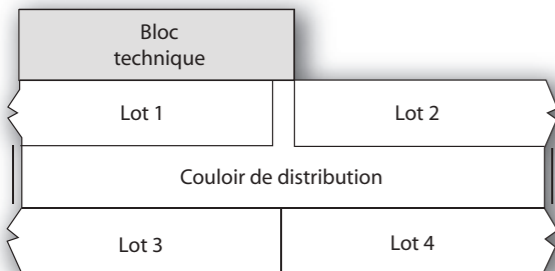


Il existe aussi des tunnels semi durs avec une partie basse en maçonnerie, qui sont forcément plus coûteux

|  |   |
|--|---|
| +++  | ---   |
| Rapidité de montage<br>Montage ne nécessitant pas de compétences particulières, pas de terrassement, ni maçonnerie<br>Faible coût<br>Bonne isolation | Durée de vie de 6 à 10 ans<br>Circulation des animaux difficile<br>Nécessité de bardage intérieur<br>Accès seulement par un pignon<br>Pas de luminosité naturelle |
| Surtout pour des troupeaux de moins de 150 chèvres   |   |



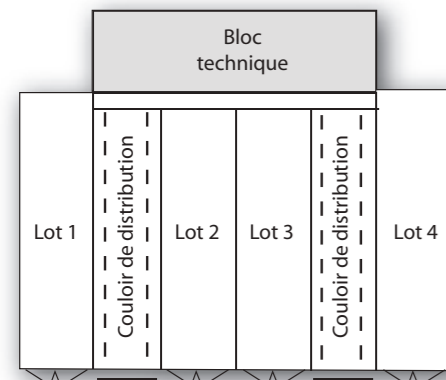
### La chevrerie de conception longitudinale



|  |   |
|--|---|
| +++  | ---   |
| Distribution rapide de l'alimentation<br>Conception simple | Circulation des animaux compliquée<br>Difficultés d'extension |
| Adapté à toute taille de troupeau                          |   |



### La chevrerie de conception transversale



|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| +++   | ---                                  |
| Facilité d'accès à la salle de traite<br>Alimentation modulable par lot<br>Facilité de distribution, de l'aliment sec<br>Facilité d'extension | Distribution de l'ensilage difficile |
| Adapté aux troupeaux de 300 chèvres et plus   |                                      |

## ECLAIRAGE DE LA CHEVRERIE

**Eclairage artificiel :** 1,5 à 2 w/m<sup>2</sup>

- Prévoir un éclairage suffisant pour une bonne surveillance des animaux. Deux néons par travée.
- Hauteur de fixation comprise entre 3,50 et 4,00 m du sol.
- Prévoir des néons avec coffret étanche de protection.

**Eclairage naturel :** 10 % de la surface au sol en éclairage latéral.

## CAS DES LOTS DESAISONNÉS PAR PROGRAMME LUMINEUX

Le désaisonnement lumineux est une technique d'usage courant dans les ateliers caprins. Cette méthode est aussi admise en zone AOC pour fournir du lait à la transformation en automne et en hiver.

Il est souhaitable de prévoir un équipement renforcé permettant de fournir 200 lux au niveau des animaux.

Le traitement lumineux doit être appliqué aux boucs comme aux chèvres. Ces derniers devront pour la phase sombre être abrités dans un bâtiment séparé de celui des chèvres (ni vue, ni ouïe, ni odeur).

## PARC D'EXERCICE

La mise à disposition d'un parc d'exercice est une préconisation ou une obligation des règlements d'application de certaines AOC.

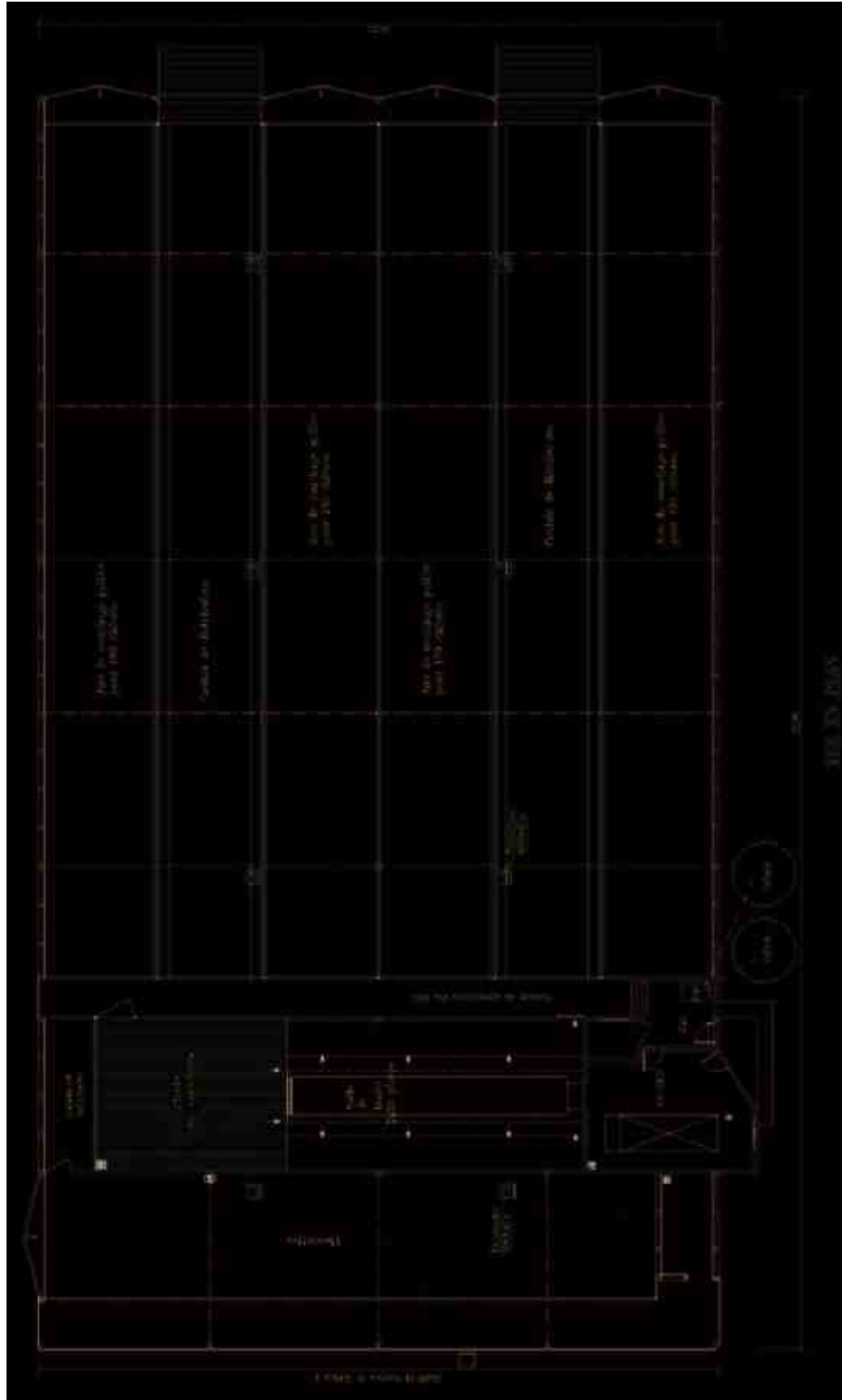
Pour concilier cet impératif et la qualité des productions, on peut établir le parc selon les conditions suivantes :

- Prévoir une surface extérieure en rapport avec le règlement local en vigueur.
- Etablir le parc sur sol filtrant ou sur une pente légère (pas d'eau de rétention ni de souillures de terre sur les trayons).
- Eviter que la sortie des animaux ne croisent les circuits du lait et de l'alimentation.

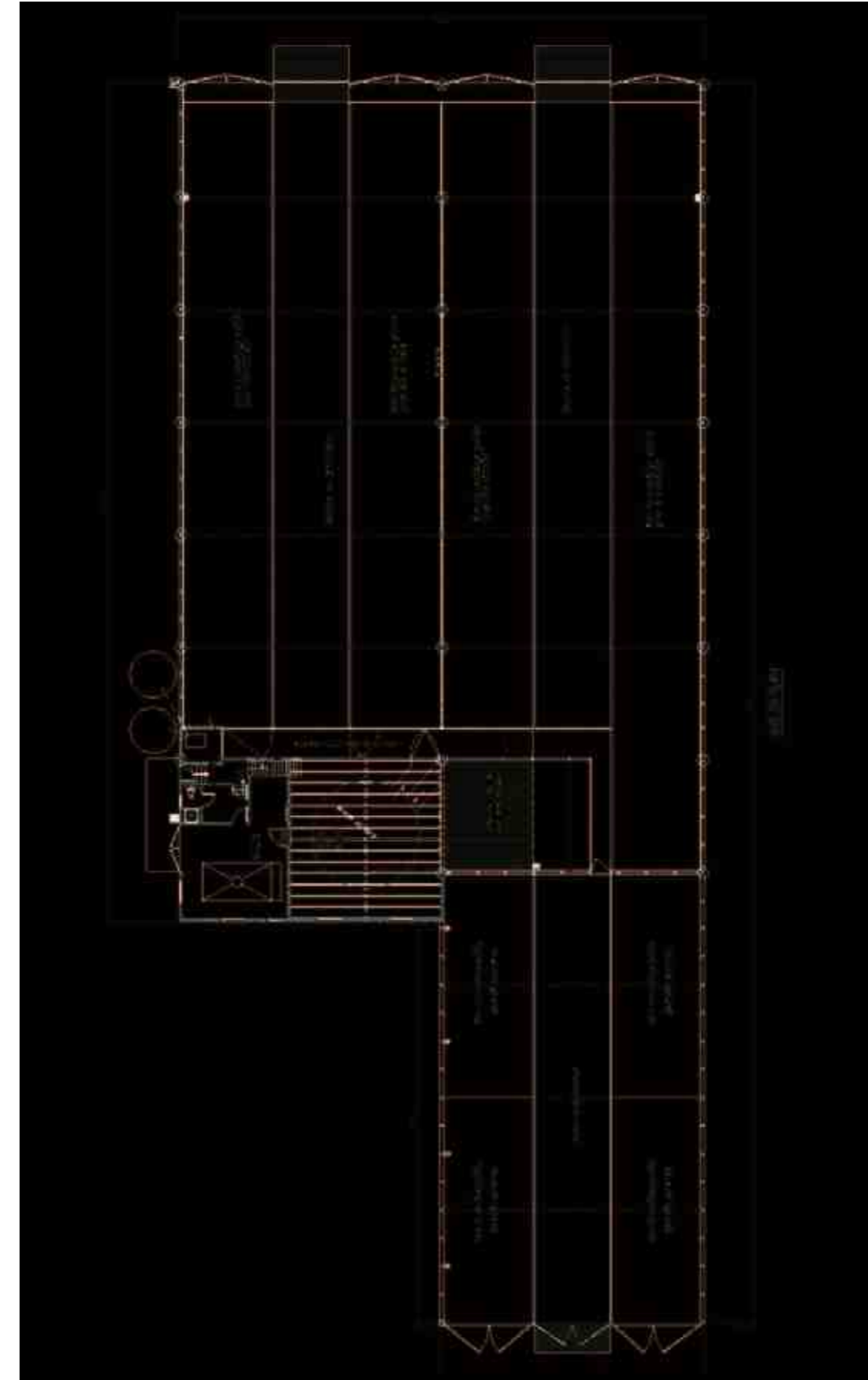




QUELQUES EXEMPLES DE CHEVRERIE



QUELQUES EXEMPLES DE CHEVRERIE







## 6 • LE LOGEMENT DES JEUNES, DES CHEVRETTES ET DES BOUCS

Le bâtiment chevrete doit-il continuer à être le parent pauvre de la chèvrerie ?! Très souvent, dans un projet de création ou d'agrandissement de troupeau, la préoccupation majeure et légitime de l'éleveur est de loger les chèvres pour produire le lait. Le logement des jeunes intervient en aval alors qu'il est le point de départ du projet : pas de bonnes chèvres laitières sans de bonnes chevrettes en gabarit et en poids. Parallèlement, l'augmentation de la taille des troupeaux nécessite une vigilance accrue sur les aspects sanitaires et la prise en compte des conditions de travail de l'éleveur. L'évolution de la taille des élevages et les problèmes sanitaires qui en découlent

nécessitent la mise en place de 2 unités distinctes : la nurserie et le post-sevrage, de façon à gérer 2 générations de chevrettes (1 et 12 mois) n'ayant pas les mêmes besoins.

### LE BATIMENT NEUF

Durant la phase d'élevage de la chevrete, on observe 2 étapes importantes : la **phase lactée** (ou d'allaitement) puis le **post sevrage**. Les conditions optimales de logement nécessitent 2 locaux distincts avec des équipements différents : **une nurserie** et **un bâtiment post sevrage**.



### Une nurserie pour la phase lactée :

#### • La nurserie, c'est :

- Un local à l'écart, séparé de celui des chèvres afin de mieux maîtriser les conditions d'ambiance et de limiter les contaminations microbiennes et parasitaires.
- Un local bien ventilé avec des entrées et des sorties d'air.
- Une bonne isolation avec des matériaux adéquats ainsi qu'un équipement de chauffage d'appoint permettant de maintenir une température la plus constante possible (10 – 15°C).
- Un sol bétonné et légèrement en pente (4 %) permettant la récupération et l'évacuation des jus. Le crépissage des murs facilite le nettoyage et améliore l'efficacité de la désinfection.
- Un sas d'entrée pour limiter les variations de température et pour stocker la poudre de lait à proximité.

### LES RECOMMANDATIONS USUELLES

|                      | Chevreaux (ettes) à 1 mois | Chevrettes au sevrage | Chevrettes à 7 mois | Chevrettes à 12 mois |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Surface aire paillée | 0,25 - 0,30 m <sup>2</sup> | 0,5 m <sup>2</sup>    | 1 m <sup>2</sup>    | 1,5 m <sup>2</sup>   |
| Longueur d'auge      | 20 cm                      | 25 cm                 | 35 cm               | 40 cm                |
| Température          | Neutralité thermique       | 10-16 à 18° C         | 6 - 16° C           |                      |
|                      | Adaptation facile          | 2 à 3 - 10° C         | 0 - 6° C            |                      |
|                      |                            |                       | 16-25° C            |                      |

| AMBIANCE DU BATIMENT          | Chevrettes pendant le 1er mois               | Chevrettes à 7 mois              |
|-------------------------------|--|----------------------------------|
| Volume d'air                  | 3 à 4 m <sup>3</sup> / chevrete              | 5 à 6 m <sup>3</sup> / chevrete  |
| Vitesse de l'air              | 0,2 m / s                                    | 0,5 m / s                        |
| Renouvellement de l'air hiver | 5 m <sup>3</sup> / h / chevrete              | 25 m <sup>3</sup> / h / chevrete |
| été                           | 25 m <sup>3</sup> / h / chevrete             | 75 m <sup>3</sup> / h / chevrete |
| Ammoniac                      | Pas d'odeur, maxi 5 ppm                      |                                  |
| Eclairage naturel             | 10% de la surface, éclairage latéral         |                                  |
| Entrée d'air en statique      | 0,04 m <sup>2</sup> / chevrete               | 0,06 m <sup>2</sup> / chevrete   |
| Sortie d'air en statique      | 0,02 m <sup>2</sup> / chevrete               | 0,03 m <sup>2</sup> / chevrete   |
| Extraction d'air en dynamique | 1,5 m <sup>3</sup> / heure / kg de poids vif |                                  |

## 6 • Le logement des jeunes, des chevrettes et des boucs



- Un bâtiment hors d'eau, légèrement surélevé, avec des murs extérieurs enduits et des gouttières pour récupérer les eaux de pluie.
- L'aménagement de quelques petites cases pour la phase d'apprentissage (colostrum) et pour isoler les chevreaux malades.
- Des cases adaptées de 12 à 15 m<sup>2</sup> avec 25 à 30 chevrettes maximum.

Pendant la phase lactée, la compétition physique entre animaux est importante à la tétine mais aussi à l'auge. La constitution de lots de chevrettes avec des poids identiques (2 à 3 Kg d'écart maxi) favorise les croissances homogènes.

- Une aire de couchage sur paille ou sur caillebotis.
- Un bâtiment clair : lumière naturelle ou lumière artificielle si nécessaire.
- Un équipement pour la distribution du lait adapté à l'élevage.

### Trois possibilités :

- **La Gouttière** : ce système est relativement simple à mettre en place pour un coût peu élevé. Ce mode de distribution par buvée donne généralement satisfaction avec 2 ou 3 repas par jour.
- **Le Multi-biberon** : de conception relativement simple, ce système bénéficie d'un rapport qualité/prix

correct (un grand seau ou une petite poubelle sur lesquels l'éleveur positionne des tétines sont généralement suffisants).

- **L'allaiteur automatique** : Ce matériel



est de plus en plus présent dans les élevages compte tenu de la taille des cheptels. Son utilisation permet une distribution régulière et à volonté d'un lait reconstitué et à bonne température (compter une tétine pour 10 – 12 chevrettes). Si l'acquisition d'un tel matériel soulage le travail de préparation et de distribution du lait, il convient d'en surveiller le bon fonctionnement et d'en assurer le nettoyage quotidien. L'investissement est plus important que pour les 2 autres systèmes (environ 1 600 – 1 700 € pour un allaiteur de 200 chevreaux).

Quel que soit le mode de distribution du lait, l'emplacement où le lait est consommé correspond à une zone très humide (fuites, lavage ...) où la récupération des jus est indispensable. La

mise en place d'un caillebotis sous cette zone humide améliore nettement le confort des animaux.

La présence d'un râtelier permet de mettre à disposition des chevrettes du bon foin de graminée et de la paille dès l'âge de 8 - 10 jours.

L'installation d'une petite auge (genre gouttière) facile à nettoyer et à vider pour distribuer le concentré dès que les animaux consomment un peu de foin.

La présence d'un abreuvoir pour 25 chevrettes.





## 6 • Le logement des jeunes, des chevrettes et des boucs

### Un bâtiment pour la phase d'élevage

La conception du bâtiment post sevrage pour les chevrettes est très proche d'une chèvrerie pour les adultes.

Un bâtiment post sevrage c'est :

- Un local où l'enlèvement du fumier est facilement mécanisable.
- Un local bien ventilé avec une surface paillée suffisante (1,5 m<sup>2</sup> par chevrette).

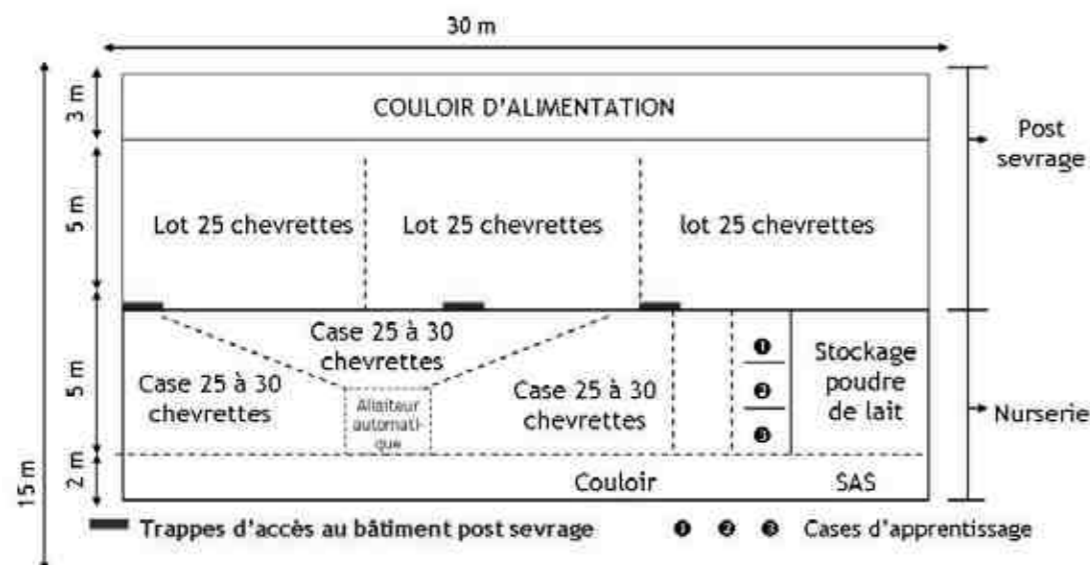
- La possibilité d'y installer des cornadis pour améliorer la gestion de l'alimentation et réaliser plus facilement les interventions sur les animaux (reproduction, traitements, ...).
- La possibilité de constituer des petits lots d'animaux (25 - 30 chevrettes) par niveau de poids.
- Un local bénéficiant d'un éclairage naturel par les parois latérales. La présence de plaques translucides en toiture provoque un effet de "capteur solaire" parfois préjudiciable.
- Un abreuvoir pour 25 à 30 chevrettes. Le nettoyage régulier de l'abreuvoir et la récupération de l'eau souillée dans un seau améliorent les conditions d'élevage des animaux.
- Un couloir auge bétonné permet une distribution facile de l'alimentation ainsi qu'une surveillance aisée.
- La présence de l'indispensable râtelier à paille.



### Exemple d'un bâtiment bipente séparé en deux parties

### Exemple de bâtiment

Pour un troupeau de 250 chèvres avec 30% de renouvellement le bâtiment chevrettes doit pouvoir accueillir 75 à 80 animaux.



## 6 • Le logement des jeunes, des chevrettes et des boucs

### L'AMÉNAGEMENT D'UN BÂTIMENT EXISTANT

#### Une vieille étable

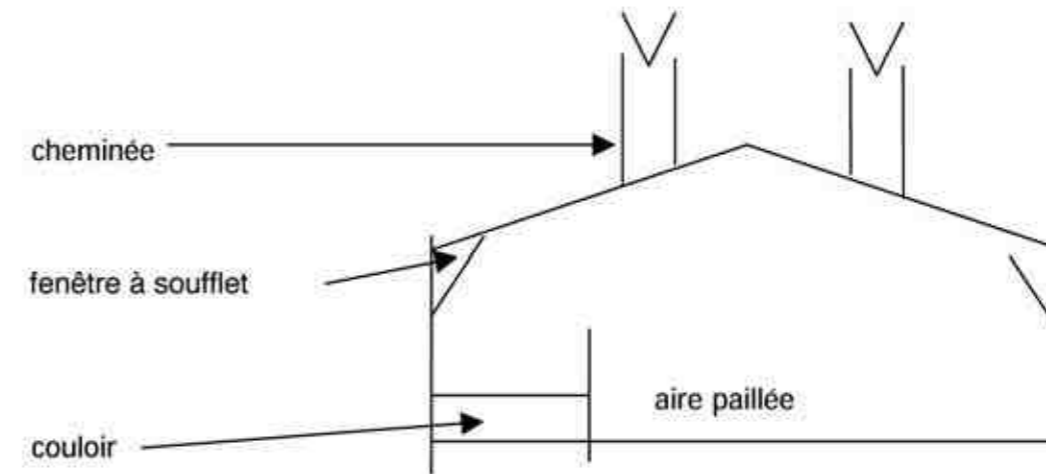
Plutôt adaptée à la phase d'allaitement, moins à la phase d'élevage car la place et le volume sont limités.

#### Les atouts

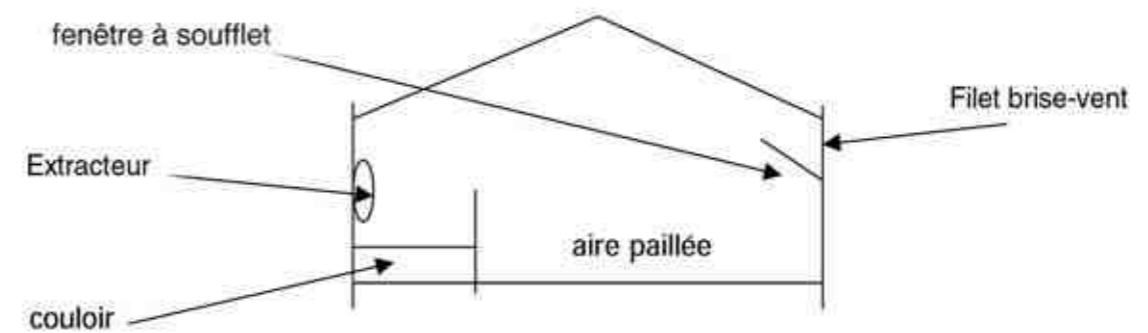
- Une bonne inertie thermique : murs en pierre, toiture en tuiles assez isolantes.
- Un sol pavé ou bétonné, en pente pour l'évacuation des jus.

#### Les aménagements pour améliorer la ventilation

**Ventilation statique :** entrées d'air par fenêtre à soufflet avec filet brise-vent à 50% d'efficacité à l'extérieur ; sortie d'air par cheminée de toiture.



**Ventilation dynamique :** sorties d'air par extracteurs disposés sur les côtés (à 1,5 - 2 m du sol) ou sur les pignons (longueur du bâtiment 20 m maxi) ; entrées d'air avec fenêtres à soufflet + jupes et filet brise vent à 50% d'efficacité situés à l'opposé des extracteurs.



Lumière : fenêtres basculantes et éventuellement translucides dans les portes.

Si ce bâtiment est utilisé pour la phase élevage et que la place est insuffisante, l'aménagement d'un parc extérieur sans végétation permettra de limiter les problèmes pulmonaires. Penser aussi à utiliser la stabulation "vaches allaitantes" (pour ceux qui en ont !) qui est à moitié vide d'avril à octobre.



### La grange ou le hangar

Ce bâtiment n'est pas adapté à la phase d'allaitement mais peut convenir à la phase d'élevage avec les limites liées à sa ventilation.

- **Les atouts** : surface et volume importants.
- **Les contraintes** : plutôt froid car grand volume et ventilation difficile à résoudre (l'isolation est possible).

### L'appentis de bâtiment existant

Il est plutôt adapté à la phase d'allaitement car il a peu de volume.

Il est peu adapté à la phase d'élevage car le volume d'air est limité, la ventilation est difficile (sorties d'air), les couloirs sont souvent restreints et la sortie du fumier n'est pas toujours facile.

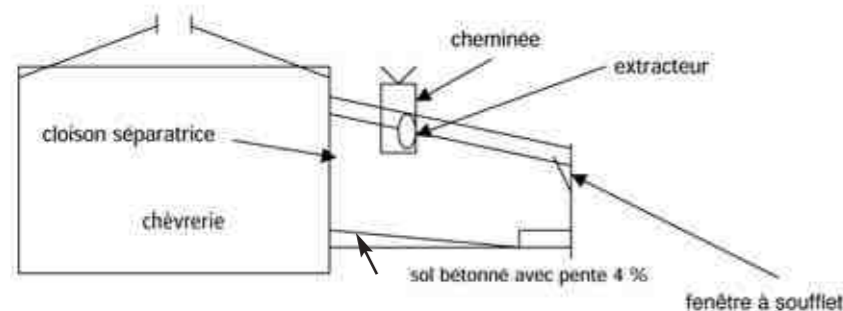
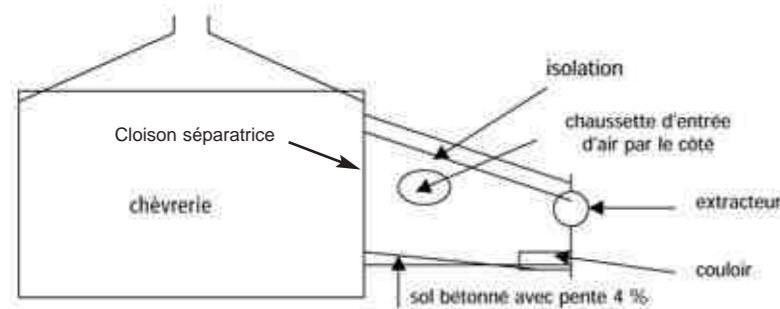


### L'aménagement pour la phase d'allaitement :

- Réaliser une cloison séparative entre l'appentis et le bâtiment existant ou la chèvrerie.
- Isoler la toiture.

- Mettre en place des extracteurs d'air afin de maîtriser l'ambiance (2 possibilités) :

1. soit placer les extracteurs sur le côté et faire l'entrée d'air du côté pignon avec une chaussette permettant la diffusion de l'air sans courant d'air.
2. Soit placer les extracteurs dans des cheminées réalisées en toiture et faire les entrées d'air sur le côté avec des fenêtres basculantes + jupes (mettre un filet brise vent à 50% d'efficacité pour éviter les courants d'air).



### L'élevage des jeunes dans la chèvrerie

Cette solution est inadaptée pour la phase d'allaitement au regard de l'impossibilité de maîtriser l'ambiance.

Elle peut être utilisée pour la phase d'élevage mais elle n'est pas conseillée pour des raisons sanitaires (séparation jeunes / adultes).

Si elle doit être utilisée, ce ne doit être que pour une période transitoire avant aménagement d'un bâtiment adapté.



### LE LOGEMENT DES BOUCS

Bien qu'indispensables dans tous les troupeaux caprins, les boucs ne sont que très rarement pris en compte dans les constructions ou aménagements de bâtiments caprins.

#### Les différentes étapes :

##### • De la naissance au sevrage

Pendant la phase lactée, les jeunes sont généralement élevés avec les chevrettes, quel que soit le mode d'allaitement utilisé.

##### • Du sevrage à 7 – 8 mois

A partir du sevrage, il est fortement conseillé de séparer le ou les jeunes boucs des chevrettes. En effet, la précocité sexuelle de certains individus peut générer des mises-bas de chevrettes trop jeunes (moins de 10 mois) et insuffisamment développées pour réaliser une 1ère lactation correcte. En pratique le jeune mâle doit être séparé des femelles mais en aucun cas être isolé dans un bâtiment. La présence d'autres animaux dans le local est conseillée pour le bon développement du jeune bouc.

##### • A partir de la saillie

Dans beaucoup d'élevages, le jeune bouc effectuera des saillies dans un lot de chevrettes du même âge que lui. Celui-ci restera donc dans le même local que les chevrettes pratiquement jusqu'aux mises-bas de celles-ci.

##### • en dehors des périodes de reproduction

Le logement du bouc dans un lieu différent de celui des femelles est conseillé pour une meilleure gestion du



troupeau. Si le bouc reste en contact permanent avec les chèvres, il est bien difficile d'obtenir un " effet bouc " pour déclencher la reproduction dans un troupeau. De plus en laissant un mâle en permanence avec les chèvres, l'éleveur s'expose à un étalement des mises-bas peu souhaitable et à un engraissement du reproducteur préjudiciable pour la campagne de reproduction suivante (sans compter sur une éventuelle dégradation des installations du bâtiment).

#### Quel logement pour les boucs ?

Le logement des boucs doit assurer un bon confort aux animaux avec une alimentation aisée, un abreuvement régulier et une surveillance facile.

D'une manière générale, il est préférable d'avoir un animal en liberté afin qu'il puisse garder une bonne forme physique et surtout des aplombs de qualité.

L'écornage systématique du jeune bouc vers 4 – 5 jours facilite son logement à l'âge adulte.

##### • Le logement collectif à l'intérieur

Il s'agit le plus souvent d'une case de stabulation dans laquelle plusieurs boucs

sont logés.

Hors période de reproduction le logement de plusieurs boucs en liberté dans un même espace ne pose aucun problème si :

- tous les mâles sont écornés,
- l'espace à l'auge (1m<sup>2</sup>/bouc) et au couchage (5-6 m<sup>2</sup>/bouc) sont respectés.

##### • Le logement collectif à l'extérieur

Les boucs s'adaptent bien au pâturage et ne craignent pas le froid. Dans ce cas la maîtrise du parasitisme est nécessaire pour une bonne santé. L'accès à une auge couverte pour l'alimentation et à un abri en cas de pluie est à prévoir. Cette solution peu onéreuse permet parfois de valoriser des petites parcelles proches des bâtiments.

##### • Le logement individuel

Le logement individuel est préconisé lorsque les boucs possèdent des cornes afin d'éviter les contacts physiques parfois mortels. Dans ce cas chaque animal reste en liberté dans une case de 2 m de large sur 3 m à 4 m de profondeur avec un râtelier, une auge et un abreuvoir.

**Remarque : dans tous les cas de figure, le logement des boucs devra être conçu le plus solide possible afin de résister à leurs assauts. Dans le cas d'un local fermé, il faut veiller à garder un éclairage suffisant.**



**NETTOYAGE – DESINFECTION ET VIDE SANITAIRE**

**Le cycle de production normal d'un élevage caprin implique la gestion de 2 générations de chevrettes en même temps :**

- les chevrettes d'un an gestantes,
- les chevrettes naissantes issues des premières mises bas

Le manque de place et l'absence d'une nurserie ne permettent pas le nettoyage, la désinfection et à plus forte raison un vide sanitaire. Cette situation contribue à un fort niveau de risques sanitaire pour l'élevage des chevrettes.

**NETTOYAGE ET DESINFECTION**

**Objectifs :** Diminuer le niveau de microbisme du bâtiment d'élevage

- Trois étapes :
- 1 – Le nettoyage,
  - 2 – La désinfection,
  - 3 – Le vide sanitaire.

Le nettoyage élimine toutes les matières organiques et permet un bon contact entre les matériaux et le désinfectant. Pour améliorer l'efficacité de l'opération, il est conseillé de procéder ainsi :

- Enlever le matériel mobile, enlever la litière, les déchets ...
- Détremper (eau et détergent), décaper (nettoyeur haute pression)
- Nettoyer les bords.

L'action du désinfectant sera meilleure sur la surface humide. La désinfection commencera par les parties les plus hautes pour finir par le sol.

Le choix d'un produit se fera en fonction du type de surface désinfecter, de la dureté de l'eau et de leur spectre d'activité (voir tableau ci-dessous).

**PRODUITS DESINFECTANTS (liste non exhaustive)**

| Spécialité    | Firme       | Taux de dilution % |                  |                 |
|---------------|-------------|--------------------|------------------|-----------------|
|               |             | Trait. bactéricide | Trait. fongicide | Trait. Virucide |
| ASEPTOL 2000  | Mériel      | 0,4                | 0,5              | 0,5             |
| FOXANE THA    | Dreyfus     | 0,4                | 0,7              | 1,8             |
| OO CID        | Coophavet   | 5                  | 5                | 5               |
| REMANOL PLUS  | Vepron      | 0,75               | 6                | 3               |
| STERIPUR DHAI | Procida     | 0,5                | 4                | 1               |
| STERIVET      | Lab.central | 0,5                | -                | 1               |
| TH4 PLUS      | Sogeval     | 0,5                | 0,5              | 2               |
| VIRAKIL       | Sanofil     | 0,1                | 0,5              | 2               |
| VIRKON        | Coophaveet  | 1                  | 1                | 0,5             |
| VIRUSAN       | Smith Kline | 0,5                | 1                | 2               |
| VIRUSEPT      | Nœ          | 0,5                | 1                | 2               |

Les taux de dilution sont différents selon l'efficacité recherchée; ces taux sont valables pour une utilisation de la solution à la dose de 1 litre pour 4m<sup>2</sup> de surface à désinfecter.

**LE VIDE SANITAIRE**

Pour la nurserie, la durée du vide sanitaire souhaitable est de 1 mois minimum. Cet objectif est théoriquement facile à atteindre compte tenu de la durée limitée de la phase lactée. (2 mois quand les mises-bas sont groupées ; 6 à 8 mois quand les mises-bas sont étalées).

*N.B. : Le vide sanitaire est effectif du jour où le bâtiment est nettoyé et désinfecté.*

**Spectre et conditions d'activité des principaux désinfectants**

| Nature du principe actif            | Spectre d'activité |              |               |        |         |             |                       |        |           |                    | Conditions d'activité                   |          |                      |         |                                 |
|-------------------------------------|--------------------|--------------|---------------|--------|---------|-------------|-----------------------|--------|-----------|--------------------|---|----------|----------------------|---------|---------------------------------|
|                                     | Bactéries G+       | Bactéries G- | Mycobactéries | Spores | Virus   | Champignons | Œufs Larves Parasites | Odeur  | Rémanence | Action en eau dure | Action en présence de matière organique | Toxicité | Corrosion des métaux | pH      | Action renforcée par la chaleur |
| Soude caustique à 8 g/l             | *                  | ***          | 0             | *      | * à *** | **          | ***                   | non    | non       | non                | non                                     | oui      | oui                  | > 7     | oui                             |
| Hypochlorite et eau de javel 11/40l | ***                | ***          | ***           | **     | **      | **          | **                    | faible | oui       | non                | irritant                                | oui      | oui                  | < 7     | oui                             |
| Chloramine                          | ***                | ***          | **            | *      | **      | *           | *                     | faible | oui       | oui                | non                                     | non      | non                  | < 7     | oui                             |
| Iode et dérivés iodés               | ***                | ***          | ***           | ***    | ***     | ***         | **                    | faible | non       | non                | irritant                                | oui      | oui                  | acide   | non                             |
| Aldéhyde et formol                  | **                 | ***          | *             | **     | **      | **          | 0                     | forte  | oui       | non                | oui                                     | oui      | oui                  | < 7     | oui                             |
| Formol gazeux                       | ***                | ***          | *             | **     | **      | **          | 0                     | forte  | -         | non                | oui                                     | oui      | oui                  | < 7     | oui                             |
| Phénols naturels (crésyliques)      | ***                | **           | ***           | ***    | *       | **          | ***                   | forte  | oui       | oui                | peu                                     | non      | oui                  | acide   | oui                             |
| Phénols de synthèse                 | ***                | ***          | ***           | **     | **      | ***         | *                     | faible | oui       | oui                | non                                     | non      | oui                  | acide   | oui                             |
| Terpène (huile de pin)              | **                 | ***          | ***           | 0      | *       | **          | 0                     | forte  | oui       | non                | non                                     | non      | oui                  | alcalin | oui                             |
| Dérivés oxyquinoïdiques             | ***                | **           | *             | *      | *       | **          | **                    | non    | -         | oui                | non                                     | non      | -                    | alcalin | -                               |
| Ammonium IV                         | ***                | **           | 0             | *      | *       | *           | 0                     | non    | non       | non                | non                                     | non      | neutre ou acide      | alcalin | -                               |
| Amphotères                          | ***                | ***          | **            | **     | **      | **          | *                     | oui    | oui       | oui                | non                                     | non      | alcalin              | alcalin | oui                             |



**DE L'AIR... SANS COURANTS D'AIR DANS UN BÂTIMENT CORRECTEMENT IMPLANTE ET BIEN ENTRETENU**

**Éliminer l'humidité, la chaleur et autres substances nocives pour les animaux et le bâtiment**

Les animaux éliminent constamment des éléments qui polluent l'air. Pour maintenir une ambiance saine, il faut évacuer ces éléments et donc renouveler l'air. La vapeur d'eau provenant de la respiration et de l'évaporation des déjections est, en quantité, l'élément le plus important. Par exemple, une chèvre dégage par la respiration environ 2 litres d'eau par jour en moyenne, sans compter les apports par la litière.

Dans la mesure où le renouvellement d'air est suffisant pour évacuer la vapeur d'eau, tous les autres éléments nocifs (l'ammoniac, le gaz carbonique, les poussières, les agents infectieux...) sont également éliminés en proportion suffisante pour prévenir leurs effets néfastes non seulement sur la santé des animaux, mais aussi sur l'état de la structure du bâtiment (moisissures, rouille, colmatage des brise-vent...).

*Exemple de l'ammoniac : La litière dégage une quantité importante de gaz d'ammoniac qui, s'il n'est pas évacué, devient irritant pour les bronches de l'animal et compromet sa santé. La concentration de l'air en ammoniac ne dépasse pas 5 p.p.m. dans un bâtiment bien ventilé et dont la litière est saine (non humide, renouvelée suffisamment et curée régulièrement). La perception d'une faible odeur piquante révèle une teneur de l'ordre de 5 p.p.m. ; une odeur forte une teneur d'au moins 10 p.p.m. Les seuils de répercussions sur la santé animale sont données dans le tableau 1.*

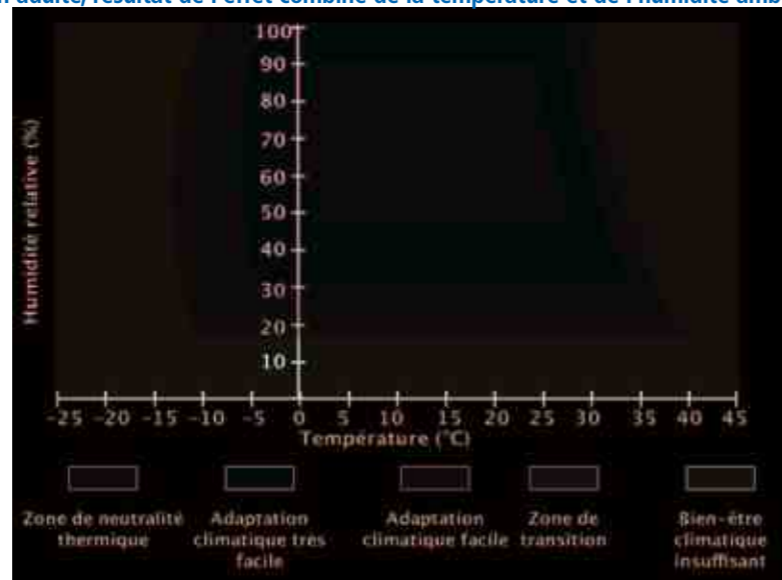
**Tableau 1 : le renouvellement de l'air et sa concentration en ammoniac (à 20 cm du sol)**

| Renouvellement d'air        |                  | Effets négatifs     | Seuil             |
|-----------------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| <b>BON</b>                  | <b>MAUVAIS</b>   | <b>sur la santé</b> | <b>TOXIQUE</b>    |
| <b>Inférieur à 5 p.p.m.</b> | <b>10 p.p.m.</b> | <b>50 p.p.m</b>     | <b>100 p.p.m.</b> |

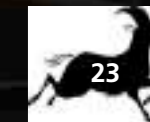
p.p.m. = partie pour million.

**Graphique 1 : Confort climatique pour un caprin adulte, résultat de l'effet combiné de la température et de l'humidité ambiantes**

Le graphique 1 synthétise les connaissances actuelles sur le confort climatique d'un animal adulte selon la température et l'humidité et en l'absence de courants d'air :



- En période hivernale, les animaux adultes sont capables de s'adapter à des températures très faibles (- 5°C, voire - 10°C) sans conséquences sur leur production et leur santé à condition d'avoir notamment une alimentation à volonté.
- En période estivale, les animaux sont beaucoup plus sensibles à des augmentations de températures de quelques degrés au delà de 25 à 32°C selon l'humidité relative. Du fait de l'absence de glandes sudoripares, les ruminants réagissent rapidement par l'augmentation de la fréquence respiratoire mais surtout par la baisse d'ingestion alimentaire qui permet de diminuer la chaleur dégagée par la digestion. Cette forme de stress entraîne donc une réduction significative de la production laitière (baisse de 25 % voire plus !) même après une seule journée de fortes chaleurs. Suite à un épisode de fortes chaleurs de plus d'une semaine, les animaux pourront mettre une semaine supplémentaire avant de retrouver une production laitière régulière.



**Prendre en compte aussi la vitesse de l'air et la nature des matériaux pour assurer le confort thermique des animaux**

Les animaux sont sensibles aux facteurs qui accroissent les pertes de calories, notamment l'humidité et les courants d'air en réduisant le pouvoir isolant du pelage. Ainsi, un animal placé dans un courant d'air ressent une température qui lui paraît d'autant plus faible que la vitesse de l'air est rapide. C'est un problème majeur pour la période hivernale où la vitesse d'air doit par conséquent être régulièrement inférieure à 0,25 m/s pour les chevreaux et 0,5 m/s pour les adultes (visuellement = flamme d'un briquet reste droite). Par contre, en période estivale, augmenter la vitesse d'air sur l'ensemble de l'aire de vie aide les animaux à lutter contre la chaleur à laquelle ils sont très sensibles (graphique 1).

Pour ces différentes raisons et face à des courants d'air, le comportement des animaux sera donc très différent selon la saison : en hiver, les animaux éviteront les zones de courants d'air alors qu'ils les rechercheront en périodes de fortes chaleurs. La maîtrise des courants d'air par une bonne répartition des ouvertures doit donc permettre une utilisation homogène des aires de vie par les animaux quelle que soit la saison. En somme, un renouvellement de l'air efficace dans le bâtiment doit être couplé à une vitesse d'air très faible au niveau des animaux lorsqu'il fait froid, mais accélérée lorsqu'il fait chaud.

Indépendamment de la ventilation, la nature des matériaux (sols et murs) est aussi importante pour limiter les pertes calorifiques comme le montre le tableau 2. Les chevreaux sont très sensibles aux pertes de chaleur à proximité des parois, ainsi qu'à l'humidité et aux courants d'air. Il faut donc aménager des protections particulières pour les nouveaux-nés en veillant à ce que la vitesse de l'air au niveau du couchage soit faible et assurer un environnement thermique correct avec des matériaux isolants, une litière de paille sèche...

**Tableau 2 : Influence du matériau sur les pertes calorifiques de l'organisme**

| Nature de l'aire de couchage | Pertes de chaleur par conduction (Kcal par m <sup>2</sup> par heure) |
|------------------------------|--|
| Paille                       | 50   |
| Caillebotis bois             | 85   |
| Aire bétonnée non isolée     | 160  |

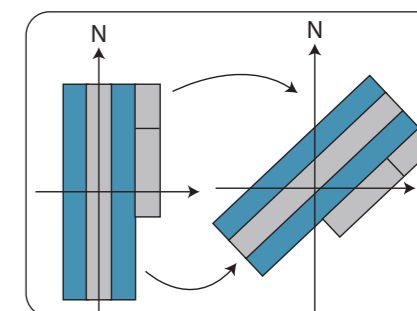
**Influence de l'implantation et de l'entretien du bâtiment sur l'ambiance**

En plus des animaux, d'autres éléments liés à la construction d'un bâtiment et à son entretien doivent être maîtrisés pour éviter des apports complémentaires d'humidité ou pour assurer une efficacité de la ventilation, comme par exemple :

- Le choix du site : On évitera des zones naturellement très humides très faiblement exposées aux vents (ex. fond de vallée proche de zone humide ou de cours d'eau) ou très exposées aux vents où les risques de courants d'air seront difficilement maîtrisables (sommet de colline). Des zones intermédiaires sont préférables, y compris pour l'insertion paysagère du bâtiment.
- L'environnement proche du bâtiment : des bâtiments existants, des haies très denses et hautes (ex. thuyas) à moins de 10 mètres perturbent fortement le bon fonctionnement de la ventilation (effet "couloir", "rebond"...). Le respect de ces distances est important pour des nouvelles constructions lorsque c'est possible ou pour l'aménagement de haies brise-vent à faible efficacité (forte porosité) recommandé sur site très exposé.
- L'orientation du bâtiment : elle doit tenir compte des vents dominants et de la luminosité naturelle optimum du bâtiment. L'orientation la plus fréquente, en ventilation naturelle, est

la disposition des pignons dans l'axe sud-ouest, nord-est ou sud-nord, la façade ouverte (si elle existe) étant côté est ou côté sud / est, pour donner un minimum de prise aux vents dominants (graphique 2). Mais ceci doit être adapté aux spécificités locales : vents dominants (voir la rose des vents), relief du terrain, taille et forme de la parcelle, autres bâtiments existants...

**Graphique 2 : Orientation type**



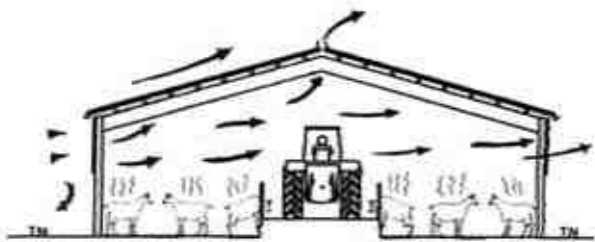
- En ventilation dynamique, cette orientation a moins d'importance, mais il ne faut cependant jamais exposer totalement un pignon au vent dominant si le système de ventilation tend à extraire l'air sur cette façade. En effet, la pression créée par le vent est très supérieure à l'effet des ventilateurs, aussi puissants soient-ils.
- La réalisation du terrassement : l'évacuation des eaux superficielles des terrains autour du bâtiment, le repérage de résurgences d'eau à l'emplacement du bâtiment, ainsi que la mise en place d'un réseau d'évacuation, voire de drainage seront des éléments très importants à prendre en compte au moment de la réalisation du terrassement avant construction et à la finition du bâtiment (nivelage, voiries, fossés...). Ainsi, l'implantation du bâtiment sera saine en particulier au niveau des aires paillées, sans excès d'humidité.



- L'évacuation des eaux pluviales : toitures avec gouttières, chéneaux et évacuation conformes aux besoins liés aux surfaces, mais aussi murs enduits pour éviter les infiltrations.
- Sol de l'aire paillée sain : Réaliser un nivellement et un compactage ou bien un assemblage de calcaire broyé compacté, auquel on ajoute, après compactage, 1 sac de ciment pour 20 m<sup>2</sup>. Étendre et compacter en mouillant abondamment le rouleau. Cette préparation à l'avantage d'offrir un sol stabilisé, durable et perméable.
- L'entretien des aires paillées : Un paillage régulier avec un matériau sain (stocké à l'abri), et un curage dès que certains signes apparaissent (zones humides, mauvais drainage, propreté, hauteur de fumier, fermentation excessive avec montée de la température...) participent à une ambiance saine du bâtiment.



Graphique 3 : Ventilation par effet "vent" dominant avec un vent supérieur à 1m/s



Dans la pratique, il faut par conséquent aménager des ouvertures de grande surface assurant en toutes circonstances un débit d'air supérieur au minimum nécessaire pour les animaux, mais des ouvertures protégées par des brise-vent pour réduire la vitesse de l'air à l'intérieur du bâtiment.

### LA VENTILATION "STATIQUE" OU "NATURELLE" DES BÂTIMENTS

#### Principes : effet "vent" / effet "cheminée" / Combinaison

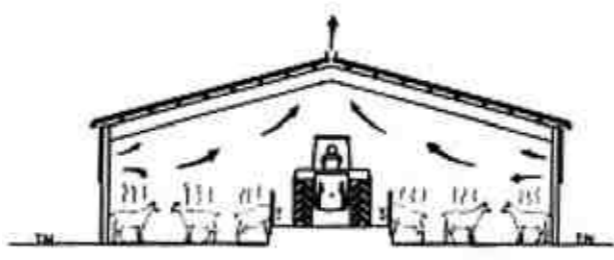
Sous l'effet de la chaleur produite par les animaux et la litière, l'air interne du bâtiment se réchauffe. Devenant alors plus léger, il s'élève en direction du faîte du toit. Si l'on a aménagé les ouvertures nécessaires au sommet de la toiture et sur les côtés du bâtiment, il s'établit rapidement un circuit d'air ascensionnel qui ventile efficacement le bâtiment. Cet effet cheminée fonctionne principalement en période hivernale grâce à un gradient de température que l'on ne retrouve plus en période estivale. Il fonctionne très mal dans les bâtiments très hauts en raison du rapport défavorable entre la chaleur produite par les animaux et les pertes calorifiques qui y sont plus abondantes.

Lorsque le vent souffle, le long pan et/ou le pignon soumis à la poussée du vent se trouvent en légère surpression par rapport à la pression atmosphérique. Le

long pan et/ou le pignon opposés sont alors en dépression ce qui correspond au côté abrité. S'il existe des ouvertures bien réparties sur les longs pans et les pignons, un circuit d'air va s'établir et traverser de part en part le volume interne du bâtiment. Cet effet "vent" est très efficace pour des bâtiments ne dépassant pas 20 mètres de large. Par contre pour des bâtiments plus larges, il faut souvent aménager des ouvertures complémentaires au niveau de la toiture.

En réalité, un bâtiment n'est pratiquement jamais ventilé au moyen d'un seul de ces deux mécanismes. Il est rare qu'il y ait une absence totale de vent, sauf les jours de brouillard, et même en présence d'un vent important, l'effet cheminée continue d'exister avec la production de chaleur des animaux. En général, il y a une combinaison des deux mécanismes qui selon l'orientation et la vitesse du vent se complètent ou se contraignent. En fait, l'effet "vent" domine dès que la vitesse de l'air à l'extérieur dépasse 1m/s (graphique 3). Avec un vent très faible (< 1 m/s), l'effet "cheminée" domine (graphique 4).

Graphique 4 : Ventilation par effet "cheminée" dominant en l'absence de vent (< 1 m/s) et en période hivernale



Ces principes de la ventilation sont d'autant plus difficiles à mettre en place que la taille du troupeau est importante, avec des bâtiments de grande largeur (plus de 20 mètres) et utilisés en permanence, y compris en période estivale. Cette situation est fréquente dans les grands troupeaux caprins. Par conséquent, une gamme de solutions présentée par la suite doit être combinée pour obtenir une ambiance saine.

### Recommandations dimensionnelles

Les recommandations dimensionnelles données dans le tableau 3 concernant les volumes d'air et les ouvertures par animal doivent être calculées pour réaliser un nouveau bâtiment ou vérifier un bâtiment existant en considérant l'effectif maximum d'animaux logés.

#### - Volumes d'air par animal

Les recommandations sur les volumes d'air minimal et optimal selon la catégorie animale sont présentés dans le tableau 3. Les bâtiments accessibles au tracteur (minimum 3,5 m à tout endroit), occupés à densité d'animaux normale (voir chapitre 5) ont toujours un volume suffisant voire souvent très supérieur à l'optimum. Un trop grand volume présente des inconvénients :

- Pour les bâtiments des adultes, leur hauteur au faitage peut dépasser 7 m et dans ce cas la ventilation par effet "cheminée" est compromise,
- les surfaces de toiture et de bardage sont plus importantes, entraînant de plus fortes pertes de chaleur des animaux, ce qui peut être dangereux pour la santé des animaux en particulier des jeunes.

Le respect strict du volume optimal est donc particulièrement important pour les jeunes animaux. Pour les adultes moins sensibles, les volumes peuvent excéder de 20 % les recommandations optimales sans conséquences négatives.

#### - Ouvertures sur les longs pans et au faitage

La circulation de l'air doit toujours se faire au dessus des animaux pour les protéger des arrivées d'air directes sur les aires paillées. Pour cette raison, la base des entrées d'air doit être placée au moins à 1,50 m du niveau où sont les animaux, en tenant compte des accumulations de litière, ce qui équivaut à une hauteur de mur plein extérieur de 2 mètres.

Tableau 3 : Recommandations dimensionnelles sur les volumes par animal et les ouvertures minimales pour la ventilation hivernale

|   | Chèvre adulte         | Bouc                   | Chevrette            | Chevreau               |
|---|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Volume d'air minimum  | 4 à 5 m <sup>3</sup>  | 8 à 10 m <sup>3</sup>  | 3 à 4 m <sup>3</sup> | 2 à 2,5 m <sup>3</sup> |
| Volume d'air optimum  | 8 à 10 m <sup>3</sup> | 12 à 15 m <sup>3</sup> | 5 à 6 m <sup>3</sup> | 2,5 à 3 m <sup>3</sup> |
| Ouverture libre pour chaque long pan fermé en hiver (1) (2) | 0,03 m <sup>2</sup>   | 0,04 m <sup>2</sup>    | 0,02 m <sup>2</sup>  | 0,02 m <sup>2</sup>    |
| Ouverture libre au faitage                                  | 0,03 m <sup>2</sup>   | 0,04 m <sup>2</sup>    | 0,02 m <sup>2</sup>  | 0,02 m <sup>2</sup>    |

(1) bâtiment fermé : valeur à appliquer sur chacun des 2 longs pans,  
(2) quel que soit le bâtiment, valeur sans compter les éventuelles ouvertures en pignon

La surface des ouvertures libres sur chacun des longs pans fermés et au faitage se calcule en multipliant les valeurs du tableau 3 pour la catégorie animale logée par l'effectif maximum d'animaux. Pour une utilisation du bâtiment en hiver, les ouvertures sur les longs pans fermés doivent être protégées par un matériau brise-vent dont les caractéristiques détermineront la hauteur à mettre en place.

### Choix et dimensionnement des brise-vent

#### - Deux critères essentiels pour dimensionner un bardage brise-vent

L'efficacité E est le coefficient de réduction de la vitesse du vent. Par exemple, une efficacité de 0,80 signifie que la vitesse du vent est réduite de 80 % lors de la traversée du brise-vent. L'efficacité du brise-vent doit être adaptée à l'âge des animaux selon la distance entre la paroi et les animaux comme le montre le tableau 4. Le respect de ce critère permet d'éviter les courants d'air.

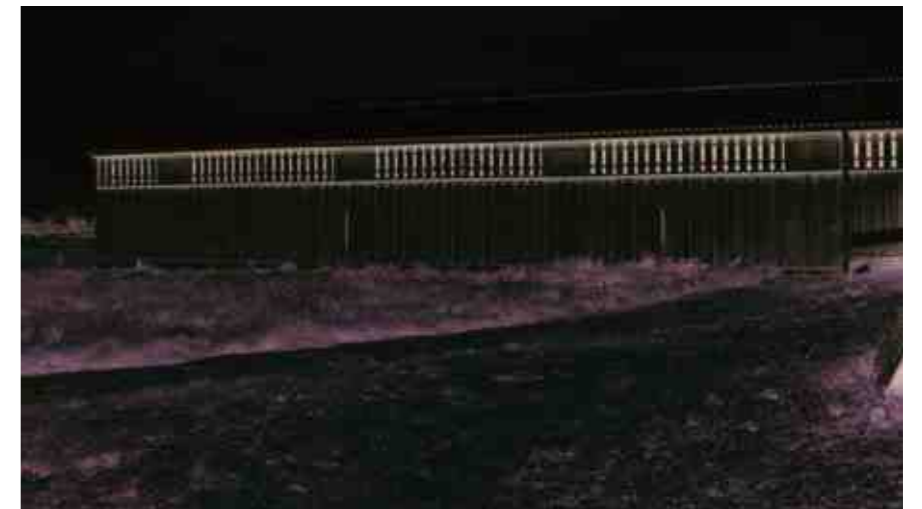


Tableau 4 : Choix de l'efficacité optimale dans 5 domaines d'application des brise-vent

| Positionnement du brise-vent   | ANIMAUX ADULTES | JEUNES ANIMAUX |
|--|-----------------|----------------|
| Paroi proche des animaux (ex : aire de couchage côté long pan)         | E ≥ 0,80        | E ≥ 0,85       |
| Paroi éloignée des animaux (ex : couloir d'alimentation côté long pan) | E ≥ 0,60        | E ≥ 0,70       |
| A distance du bâtiment (4 à 10 mètres)                                 | E ≤ 0,50        |                |

Le coefficient multiplicateur CM permet de calculer la surface de brise-vent pour assurer le même débit que 1 m<sup>2</sup> d'ouverture libre (= non protégée). Ce coefficient multiplicateur s'applique à la surface d'ouverture libre nécessaire sur un long pan. Le coefficient multiplicateur varie de 1,3 à 9 selon la solution retenue. Un matériau coûteux au m<sup>2</sup> peut donc tout de même être intéressant s'il a un CM faible.

Ces deux critères essentiels font l'objet de tests en laboratoire. Malheureusement, ces critères ne sont pas connus pour certains produits actuellement sur le marché. Une liste de produits testés publiée par l'Institut de l'Élevage est disponible auprès des conseillers bâtiments de chaque département.

– Autres critères de choix des brisevent

Indépendamment de la ventilation, d'autres critères de choix sont à prendre en compte et sont résumés dans le tableau 6 :

– Le coût du matériau : il faut combiner le coût au m<sup>2</sup> et la surface à mettre en place qui dépend du coefficient multiplicateur. En effet, un matériau plus coûteux au m<sup>2</sup> peut être compétitif par rapport à un autre si son coefficient multiplicateur est plus faible.

– La longévité dépend beaucoup du respect des règles de pose qui sont plus complexes pour les filets brise-vent.

– Pour la protection contre la pluie comme pour la résistance à l'empoussièrément (exemple avec paillage mécanique), le bardage en bois ou avec des tôles à ventelles sont les plus intéressants.

– La luminosité qui est meilleure avec des tôles perforées ou des filets brise-vent.

Pour ces raisons, il est souvent recommandé d'utiliser différentes solutions au sein même d'un bâtiment selon la localisation dans le bâtiment, tout en ayant une cohérence globale, en particulier pour l'insertion paysagère (voir exemple p. 28-29.)

Par exemple, un bardage bois en claire-voie avec des planches de 150 mm espacées de 15 mm a un CM de 7 (tableau 5), il faut donc mettre en place (0,03 m<sup>2</sup>/chèvre X 7) soit 0,21 m<sup>2</sup> de ce bardage par chèvre adulte et par long pan. Pour des planches de 100 mm espacées de 25 mm, on réduit la valeur à 0,126 m<sup>2</sup> (0,03 m<sup>2</sup>/chèvre X 4,2). Tous les bardage bois n'ont pas la même dimension !



Tableau 5 : Caractéristiques des brise-vent en bois (claire-voie)

| Largeur des planches mm | 100     | 100  | 150  | 150  | 50 / 75 (1) |
|-------------------------|---------|------|------|------|-------------|
| Espacement mm           | 16 à 20 | 25   | 10   | 15   | 35 / 40     |
| Efficacité E            | 94 %    | 90 % | 97 % | 95 % | 50 / 60 %   |
| Coefficient CM          | 5,7     | 4,2  | 9    | 7    | 1,5 / 2,5   |

(1) : utilisation du bardage bois à claire voie en décalage de toiture

Tableau 6 : Éléments de comparaison pour le choix du type de brise-vent

| Éléments de comparaison                   | Bois        | Tôle                                  |             | Filet ou grille brise-vent |
|---|-------------|---------------------------------------|-------------|----------------------------|
|   |             | Perforée                              | à ventelles |                            |
| Coût par m <sup>2</sup> matériau non posé | 8 à 11 €    | 9 à 12 €                              | 13 à 14 €   | 2 à 11 €                   |
| Coefficient multiplicateur                | 4,1 à 9     | 1,4 à 7,3                             | 7           | 1,3 à 8,7                  |
| Longévité                                 | 25 à 30 ans | Pas de référence                      |             | 10 à 15 ans                |
| Protection contre la pluie                | ++          | --                                    | +           | - (variable)               |
| Luminosité                                | +           | ++                                    | +           | ++                         |
| Ventilation en été (panneaux amovibles)   | -           | --                                    | --          | ++ (sauf grilles)          |
| Résistance à l'empoussièrément            | +           | -                                     | +           | -- (filets)<br>+ (grilles) |
| Facilité de pose                          | +           | ++                                    | ++          | -                          |
| Insertion paysagère                       | ++          | =                                     | =           | =                          |
|   |             | Choisir des couleurs mates et sombres |             |                            |

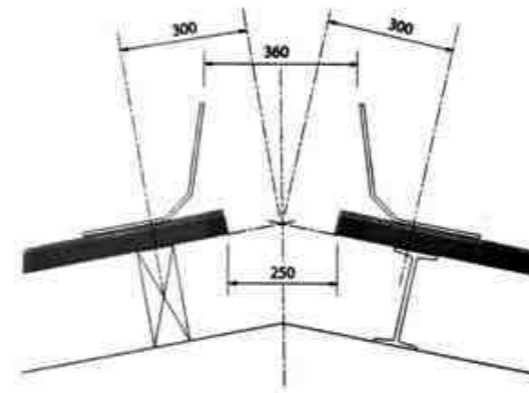
Réalisation du faîtage ventilé continu : différentes options possibles

La faîtière avec pare-vent (graphique 5) est le système efficace le plus utilisé en bâtiment caprin. Sa largeur entre les plaques se calcule en divisant la surface d'ouverture nécessaire pour le troupeau (voir page 23) par la longueur utile du bâtiment (hors protection des fermes). Dans le cas d'un bâtiment à pignon plein (sans brise-vent), la faîtière restera fermée sur les 3 premiers mètres. Si les pignons sont ouverts (présence d'un dispositif brise-vent), elle pourra être ouverte à partir des rives. Afin de limiter les écoulements d'eau de pluie dans le bâtiment, il faut positionner les pare-vent bien en retrait du bord des plaques (le haut des pare-vent étant en retrait de quelques

centimètres) (graphique 5). D'autres solutions plus onéreuses existent pour éviter toute introduction de pluie. Elles peuvent se justifier si la largeur ouverte au faîtage est très importante (> 250 mm par exemple), ou si les pignons sont orientés vers les vents dominants :

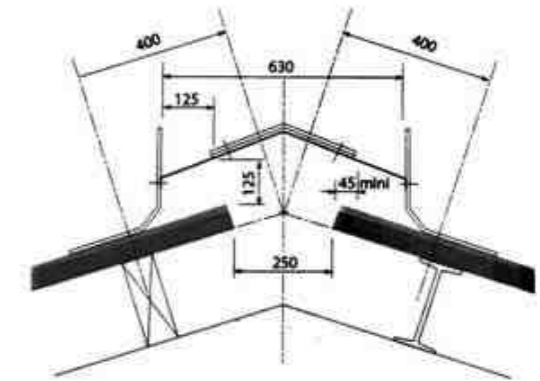
- Faîtière avec pare-pluie entre les pare-vent (graphique 6) : La largeur entre les plaques détermine la distance entre pare-pluie / plaques et pare-pluie / pare-vent.
- Faîtière avec dôme translucide (graphique 7) : Cette solution est plus souple au niveau constructif pour appliquer les largeurs d'ouvertures.

Graphique 5 : Faîtière ventilée simple avec pare-vent



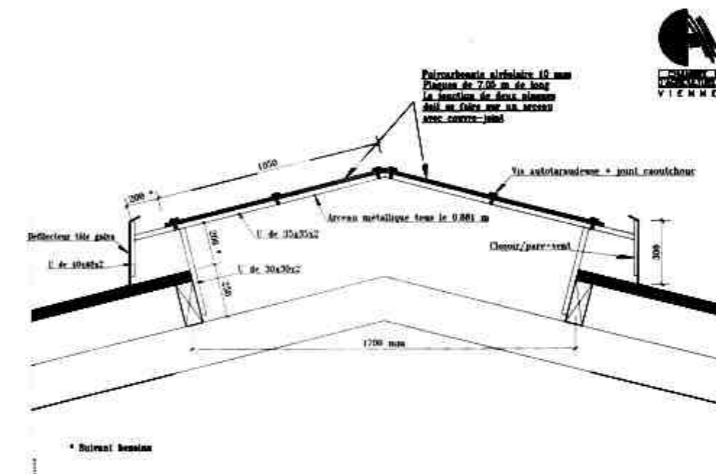
Source : Eternit - Institut de l'Élevage

Graphique 6 : Faîtière ventilée avec pare-pluie



Source : Eternit - Institut de l'Élevage

Graphique 7 : Faîtière ventilée avec dôme translucide



Source : Chambre d'Agriculture de la Vienne

**Cas particulier des bâtiments de grande largeur (> 20 m)**

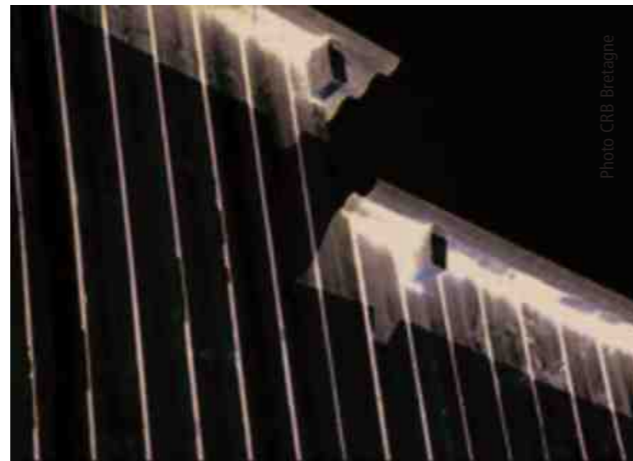
La ventilation des bâtiments de grande largeur (supérieure à 20 mètres), notamment ceux avec des lots d'animaux de part et d'autre d'un ou plusieurs couloirs d'alimentation est souvent insuffisante. L'éloignement des ouvertures latérales de ventilation classiquement recommandées nécessite de mettre en place des ouvertures complémentaires en relais au niveau de la toiture. Plusieurs solutions sont envisageables :

- **décrochement de toiture** : particulièrement adapté en cas de positionnement du bloc traite sur un long pan. Il présente l'inconvénient à une hauteur de faitage très élevée.
- **Toiture en écaille** : Pour réaliser une toitures en écailles, il faut surélever une partie ou l'ensemble des plaques fibrociment ondulées (graphique 8) en excluant les lignes comportant des plaques d'éclairage. Le moyen le plus simple consiste à mettre en place un liteau bois ou métal dans la zone de recouvrement des plaques, obligatoirement positionné en

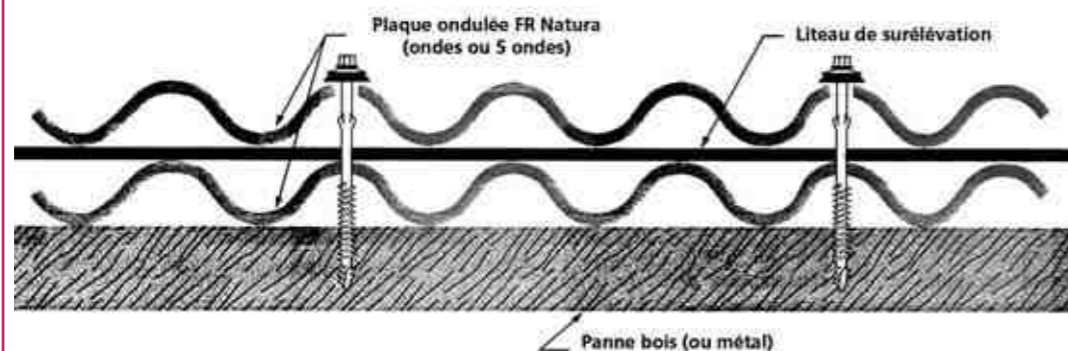
arrière de la fixation (graphique 9). Ainsi la section utile de ventilation par les ondes est de 500 cm<sup>2</sup>/ml, soit l'équivalent d'une ouverture libre de 5 cm sur toute la longueur de l'écaille, quelle que soit l'épaisseur du liteau de surélévation. Le nombre de rangées d'écailles peut donc être calculé selon les besoins d'ouverture souhaités. Elle peuvent être mises en place sur un bâtiment bipente ou double bipente (graphique 10). Des recommandations précises sont données sur les points suivants : recouvrement des plaques, longueur et diamètre des fixations, largeur et épaisseur des liteaux, pente de toiture selon les zones climatiques.

*Exemple d'un décrochement de toiture de 60 cm : il est nécessaire de mettre en place un brise-vent avec un coefficient multiplicateur faible (moins de 3) et une efficacité moyenne à forte (compte tenu de la hauteur). Il est donc possible de retenir un bardage bois spécifique (voir tableau 5 p. 24) ou un filet brise-vent adapté.*

En respectant les recommandations de pose avec les plaques ondulées FR Natura, les règles de sécurité et la garantie décennale sont assurée par la société Eternit.

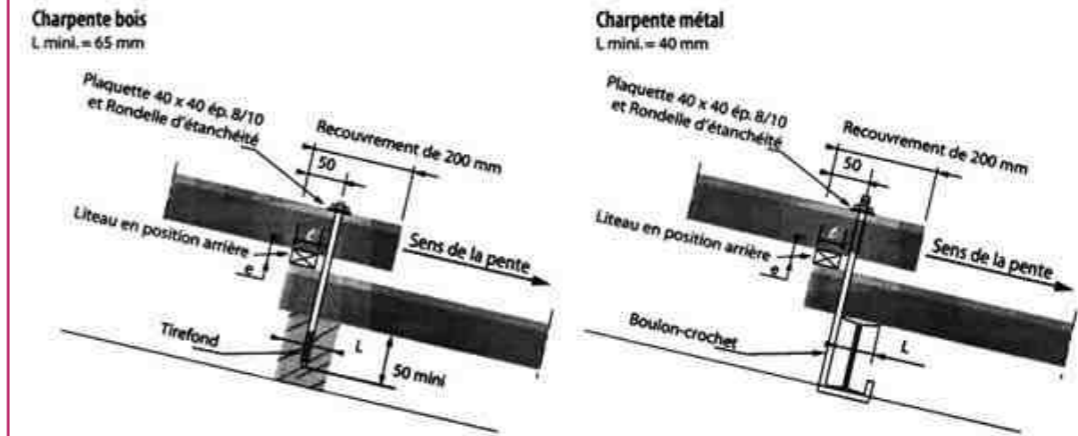


Graphique 8 : principe de la toiture en écaille



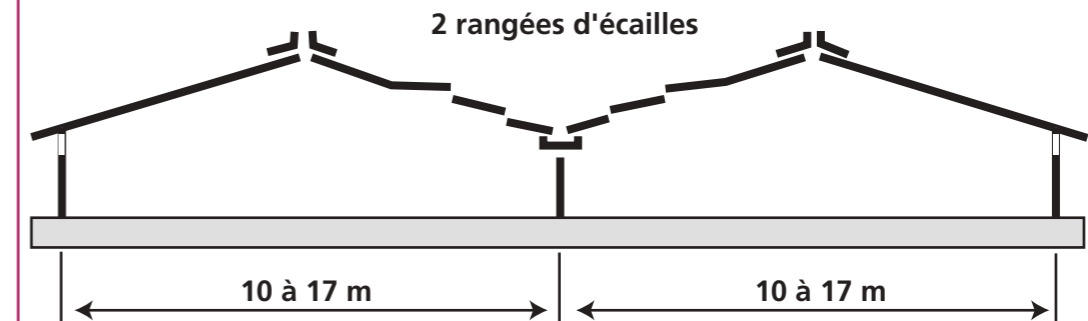
Source : Eternit - Institut de l'Elevage

Graphique 9 : installation selon le type de charpente (bois, métal)



Source : Eternit - Institut de l'Elevage

Graphique 10 : localisation des rangées d'écailles pour un bâtiment double bipente



Source : Eternit - Institut de l'Elevage

- **Autres solutions pour l'avenir** : D'autres solutions peu utilisées pour l'instant en bâtiment caprin pourraient se développer à l'avenir comme par exemple : toiture en shed (en dent de scie ou toit d'usine) équipée de brise vent, toiture ajourée (éléments de couverture non jointifs) avec des nouveaux matériaux comme le Barthicq.



**La ventilation en période estivale**

En période estivale, le principal facteur limitant devient l'évacuation de la chaleur qui nécessite une adaptation de la ventilation par rapport à la période hivernale. La ventilation des bâtiments en période estivale ne peut être efficace qu'en favorisant l'effet "vent" par l'augmentation des ouvertures latérales par 2,5 à 3 par rapport aux recommandations de la période hivernale : Cela suppose l'aménagement d'ouvertures de ventilation réglables pour la période estivale mais en respectant quelques principes :

– Avoir une ventilation minimale correspondant aux besoins de ventilation en hiver : les systèmes réglables pouvant aboutir à des très faibles ouvertures (voire à l'absence) sont à proscrire, ou alors indiquer la position minimale (exemples de jupes réglables).

– Avoir une bonne répartition des entrées d'air complémentaires pour une occupation homogène de l'aire de vie : ne pas utiliser l'ouverture des portes comme ventilation d'appoint car cela entraîne des courants d'air locaux aboutissant à des regroupements d'animaux, sauf exceptionnellement avec des coups de chaleur très importants.

En voici quelques exemples :

– Brise-vent enroulables mécaniquement ou manuellement .

– Brise-vent amovibles : avec panneaux amovibles sur poulie, possible avec claire-voie.

– Brise vent sur rail : possible avec des filets brise-vent, ou avec un bardage claire-voie (constructeur en Deux-Sèvres).

– Ouverture entre le bardage ventilant (correspondant aux besoins d'ouvertures en hiver) et le mur, fermée l'hiver (avec une planche par exemple) et ouvert en été.

Le brasseur d'air peut être un allié appréciable pour lutter contre les fortes chaleurs en augmentant la vitesse d'air dans le bâtiment et en diluant dans la masse les gaz nocifs. Il favorise, pendant ces périodes chaudes, une bonne répartition des animaux sur la litière si le nombre des brasseurs est suffisant. Par contre, cet équipement ne permet pas de renouveler l'air s'il n'y a pas introduction d'air neuf et évacuation d'air vicié. Il fonctionne, dans ce cas, en circuit fermé. Le brasseur d'air peut être le complément d'une ventilation statique.

**Démarche de dimensionnement des ouvertures : illustration par un exemple**

Le raisonnement pour le dimensionnement des ouvertures doit se faire par étape :

- 1 Définir la surface d'ouvertures libres sur les longs pans.
- 2 Choisir un brise-vent pour les longs pans en fonction de l'efficacité recherchée.



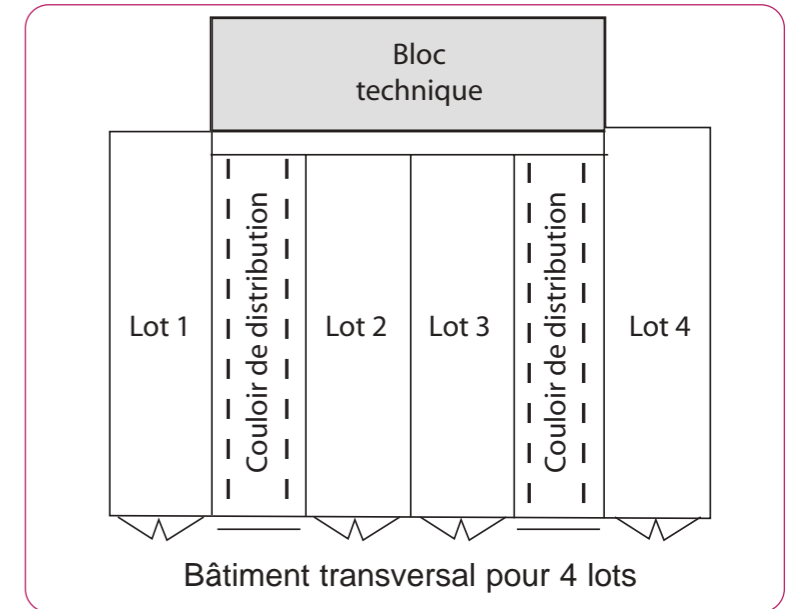
- 3 Appliquer le coefficient multiplicateur propre au brise-vent choisi pour obtenir la surface de brise-vent à mettre en place.
- 4 Vérifier que la hauteur de brise-vent est compatible avec la hauteur sous gouttière, en respectant 2 m de mur plein en partie basse, sinon choisir un autre brise-vent.
- 5 Compléments d'ouvertures sur les pignons si possible protégé par un brise-vent très efficace, protégeant de la pluie et cohérent avec celui choisi sur les longs pans.
- 6 Calculer les ouvertures libres au faîtage et leur largeur.
- 7 Si le bâtiment fait plus de 20 m de large, réaliser des ouvertures complémentaires au niveau de la toiture.
- 8 Si les animaux sont présents en été, aménager des ouvertures modulables.

**Exemple d'une autoconstruction avec panneaux amovibles sur poulie pour une ventilation estivale**

Des panneaux avec armatures métalliques ont été mis en place entre chaque travée de 5 m en remplacement d'un bardage bois claire-voie. Ces panneaux sont amovibles : ils se baissent à l'intérieur du bâtiment grâce à une chaîne montée sur poulie qui se manipule de l'extérieur. Cette chaîne est retenue à la longueur voulue en la bloquant dans une tige métallique placée à hauteur d'homme. Grâce à un filet brise-vent rigide ayant un coefficient multiplicateur de 3, les ouvertures sont conformes pour l'hiver et multipliées par 3 en période chaude lorsque les panneaux sont rabattus.

L'application de ces différentes étapes est proposée dans le tableau 6, à partir des caractéristiques du troupeau et du bâtiment suivantes :

Troupeau maxi = 400 chèvres + 15 boucs  
 Utilisation du bâtiment toute l'année  
 Largeur du bâtiment = 26 mètres  
 Longueur du bâtiment = 7 travées de 6 mètres dont une occupée par le bloc technique (traite, laiterie)  
 Bâtiment bipente :  
 - Hauteur à la gouttière = 4 mètres  
 - Hauteur de mur plain = 2 mètres  
 - Hauteur au faîtage = 7 mètres  
 - Orientation : longs pans Est et Ouest



**Tableau 6 :**  
 Exemple d'application de la démarche pour la définition des ouvertures avec deux options selon la nature des brise-vent

|   | Option 1 = Filet brise-vent couplé avec translucides et tôle à ventelles en pignon   | Option 2 = Bardage bois avec une plaque translucide par travée et par long pan  |
|---|--|---|
| <b>Volume d'air par animal</b>  | Volume total = 4810 m <sup>3</sup> (6 travées de 6 m) - Volume par adulte = 11,6 m <sup>3</sup>  |   |
| <b>Ouvertures libres sur chaque long pan</b><br>Besoins en hiver :<br>400 ch. x 0,03 m <sup>2</sup> = 12 m <sup>2</sup><br>15 boucs x 0,04 m <sup>2</sup> = 0,6 m <sup>2</sup><br>Total = 12,6 m <sup>2</sup> | filet brise-vent CM = 3 ; E = 0,90<br>- Surface = 12,6 m <sup>2</sup> x 3 = 37,8 m <sup>2</sup><br>- Longueur utile =<br>6 travées x 6 m = 36 m<br>- Hauteur de filet = 37,8 m <sup>2</sup> / 36 m = <b>1,05 m utile</b><br>- Hauteur possible de translucides = environ 0,80 m sous gouttière | Planches de 100 mm espacées de 25 mm (CM = 4,2 ; E = 0,89)<br>- Surface = 12,6 m <sup>2</sup> x 4,2 = 53 m <sup>2</sup><br>- Une plaque translucide (1m de large) par travée<br>- Longueur utile = 6 tr. x (6 m - 1 m) = 30 m<br>- Hauteur de Claire-voie = 53 m <sup>2</sup> / 30 m = <b>1,77 m utile</b> (hors lisses de support) |
| <b>Ouvertures libres complémentaires des pignons</b><br>Site exposé aux vents = forte protection de la pluie et du froid  | Tôle à ventelles (E = 0,82 ; CM = 7) à partir de 3,5 m.<br>Ouvertures complémentaires = 40 m <sup>2</sup> / 7 = <b>+ 5,7 m<sup>2</sup> par pignon</b>  | Planches de 150 mm espacées de 10 mm (E = 0,97 ; CM = 9) à partir de 3,5 m = 40 m <sup>2</sup> / 9 = <b>+ 4,4 m<sup>2</sup> par pignon</b>  |
| <b>Ouvertures libres au faîtage</b><br>400 ch. X 0,03 m <sup>2</sup> = 12 m <sup>2</sup><br>15 boucs X 0,04 m <sup>2</sup> = 0,6 m <sup>2</sup><br>Total besoins = 12,6 m <sup>2</sup>                        | Longueur de faîtage ouvert = 42 m<br>Ecartement entre les plaques = 12,6 m <sup>2</sup> / 42 m = <b>0,30 m</b><br>Equipement = pare-vent + protection contre la pluie  |   |
| <b>Bâtiment de grande largeur</b><br>Ouvertures complémentaires sur la toiture  | 3 rangées d'écailles par rampant de toiture sur la longueur totale du bâtiment : 0,05 m x 42 m x 3 rangées = <b>+ 6,3 m<sup>2</sup> par rampant</b>  |   |
| <b>Adaptation pour la ventilation en période chaude</b>   | Filet brise vent (CM = 3) enroulable manuellement :<br>Ouverture complémentaires = (1,05 m x 36 m) - 12,6 m <sup>2</sup> = <b>+ 25,2 m<sup>2</sup> par long pan</b>  | Ecartement de la base du bardage bois de 35 cm, fermé l'hiver (avec une planche) et ouvert l'été : 0,35 m x 36 m soit <b>+12,6 m<sup>2</sup> par long pan</b>   |

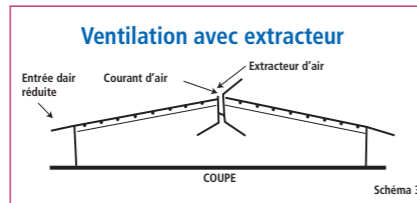
## LA VENTILATION «DYNAMIQUE» OU «MECANIQUE» DES BÂTIMENTS

Lorsque la configuration ou l'emplacement du bâtiment ne permettent pas une bonne ventilation statique, le recours à des extracteurs électriques peut être très intéressant. Elle apporte aussi un confort d'utilisation, car souvent, avec des volets réglables, en période de mi-saison, l'éleveur ne sait plus comment faire, ouvrir ou fermer, et souvent il abandonne. Le principe est de réduire les entrées d'air (par rapport à la ventilation statique) et de réguler les mouvements d'air à l'intérieur du bâtiment par des extracteurs situés dans des cheminées (schéma ci-dessous) ou parfois en long pan ou dans des gaines. Ces extracteurs fonctionnent plus ou moins vite et fréquemment selon la température du bâtiment. Il est par contre nécessaire de modifier la température de consigne de déclenchement de l'extraction selon la saison. Il peut être nécessaire d'ajouter des dispositifs de limitation de débit en période froide pour de très jeunes animaux.

### Calcul des besoins d'extraction

Un extracteur de capacité courante assure l'extraction d'air sur un rayon de 10 m. Il faut prévoir des extracteurs pour évacuer 100 m<sup>3</sup>/heure/chèvre pour des chèvres de 70 kilos (plus précisément si les chèvres ont un gabarit hors norme : 1,5 m<sup>3</sup>/kg de poids vif/ heure). Dans le cas d'une construction pour plus de 300 chèvres, la ventilation en dynamique peut se concevoir dès la construction : c'est une sécurité. Avec un système statique, les résultats risquent d'être plus aléatoires.

Une limite toutefois au sentiment de "sécurité" qu'apporte la ventilation dynamique : si l'éleveur ne modifie pas la température de consigne selon la saison, la régulation électronique de la ventilation, aussi performante soit-elle, ne peut fournir le débit correspondant aux besoins des animaux. C'est à l'éleveur de « piloter » son système de ventilation (voir mode d'emploi ci-après).



### Description de l'installation

- Des entrées d'air situées en général sur le long pan opposé à celui où est installé les extracteurs, ou sur les deux longs pans si les extracteurs sont situés au milieu du bâtiment (voir schéma ci-dessus) : Ces entrées d'air doivent être bien réparties et protégées à l'aide soit d'un bardage ajouré, soit de fenêtres avec déflecteurs, soit d'une gaine.
- Des extracteurs ou ventilateurs : Leur nombre est à calculer selon les besoins de débit nominal pour le troupeau et la bonne répartition de l'extraction. Ils sont placés soit sur la paroi d'un long pan à mi-hauteur (cas d'une nursery de moins de 10 m de large), soit dans une cheminée, soit dans une gaine équipés de trappes (nombre et dimensions à calculer).
- Un régulateur électronique de température accessible par l'éleveur pour le réglage de la température basse de consigne (voire mode d'emploi) relié à une sonde de température située au milieu de l'aire de vie des animaux à une hauteur la plus basse possible en évitant toute perturbation par les animaux.
- Une armoire électrique avec protection thermique.
- Un parafoudre permettant de protéger les extracteurs et l'ensemble des installations pour un coût de l'ordre de 250 €.

### Respecter un mode d'emploi :

**Un bâtiment "étanche" :** hormis les entrées et les sorties prévues, les portes et fenêtres doivent être maintenues fermées et en état.

**Il ne faut jamais arrêter les ventilateurs :** même par temps très froid, la ventilation doit assurer un débit minimal de sécurité pour permettre l'évacuation des gaz et de la vapeur d'eau produits par les animaux. Tous les dispositifs de régulation récents apportent cette sécurité par construction

### Un bon entretien pour conserver longtemps une installation efficace :

- Les pales et volets anti-retour s'encrassent. Il faut les nettoyer par brossage ou soufflage au moins deux fois par an. Sinon il y a des baisses de débit et des risques de "griller" le moteur du ventilateur.
- Il faut faire effectuer un contrôle annuel des réglages initiaux par l'électricien.

**Des réglages fait au départ :** le débit minimum (affichage 30 %), le débit maximum (affichage 100 %) et la plage de variation de la température (en général de 5°C) sont réglés définitivement par l'installateur et le technicien concepteur. Réglage de la température de consigne basse par l'éleveur :

- Définition : la température de consigne basse, c'est la température intérieure au bâtiment au dessous de laquelle les ventilateurs tournent toujours sur débit minimum. A l'opposé, lorsque la température intérieure dépasse la somme (température de consigne basse + plage de variation), les ventilateurs tournent toujours à 100 %.

– Exemple : nursery ventilée mécaniquement avec une température de consigne basse de 8,5°C (pour une température moyenne souhaitée de 11°C) et une plage de variation réglée à l'installation de 5°C. La nuit si la température intérieure passe de 11°C à 8,5°C, la vitesse des ventilateurs va baisser pour se caler sur la vitesse de débit minimum. La journée si la température augmente à 13,5°C, la vitesse des ventilateurs augmentera jusqu'au débit maximum. Cette variation permet d'avoir une température moyenne intérieure de 11°C.

### Les bons réglages :

Nursery isolée :

|                               |                    |               |            |              |            |        |
|-------------------------------|--------------------|---------------|------------|--------------|------------|--------|
| Température extérieure        |                    | - 15° à - 8°C | - 7° à 2°C | 3° à 12°C    | 13° à 24°C | ≥ 25°C |
| Température de consigne basse | Phase élevage      | - 4°C         | 2°C        | 9°C          | 13°C       | 16°C   |
|                               | Phase de naissance | 0°C           | 5°C        | 9°C          | 13°C       | 16°C   |
| Température moyenne probable  |                    | - 2° à 2°C    | 5° à 8°C   | environ 12°C | >17°       | > 20°C |

Bâtiment pour ruminant adulte non isolé

|                               |               |            |           |            |        |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------|------------|--------|
| Température extérieure        | - 15° à - 8°C | - 7° à 2°C | 3° à 12°C | 13° à 24°C | > 25°  |
| Température de consigne basse | - 7°C         | - 2°C      | 6°C       | 12°C       | 15°C   |
| Température moyenne probable  | environ - 4°C | 0° à 2°C   | 9° à 12°C | > 15°C     | > 20°C |

### Témoignage sur la ventilation dynamique

Au G.A.E.C. du BOIS de la GACHE à Brux dans la Vienne, Bernard et Jean-Patrick ROGEON ont un troupeau de 150 Saanen : "Nous avons installé 2 extracteurs d'air depuis 1 an au dessus de l'aire paillée et ainsi résolu de nombreux problèmes ; limité les odeurs d'ammoniac et donc les maladies respiratoires. Il n'y a presque plus de mouches dans la chèvrerie et la température a légèrement diminuée l'été. 1 800 € ont été investis dans la ventilation dynamique alors que chaque année nous dépensions 900 € en stabilisateur de litière. C'est donc un investissement qui est d'un bon rapport qualité prix. D'ailleurs, nous allons installer un 3<sup>e</sup> extracteur dans la partie élevage des chevrettes et salle de traite qui n'est pas encore en ventilation dynamique".

### LES ELEMENTS A METTRE EN CAUSE ET LES SOLUTIONS ENVISAGEES EN CAS D'AMENAGEMENT D'UN BÂTIMENT EXISTANT

L'insuffisance de renouvellement de l'air peut être mise en rapport avec :

- L'absence ou l'insuffisance des ouvertures dans les murs ou/et dans la couverture. L'effet limitant des surfaces ouvertes est net dès que l'on a moins de 75 % des surfaces recommandées.


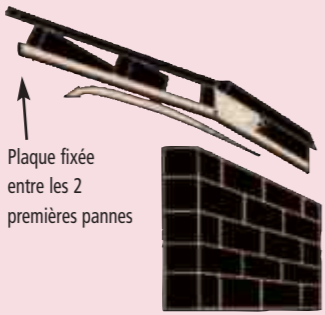


**Attention :** en cas de baisse ou d'augmentation brutale de la température extérieure, on ne pourra pas obtenir la température voulue car la ventilation n'est ni une climatisation ni un chauffage. On peut comparer la ventilation mécanique à la ventilation d'une voiture non climatisée sans chauffage.

- Une mauvaise répartition des ouvertures latérales (ouverture localisée ou sur un seul long pan).
- Une largeur importante du bâtiment (plus de 20 m) auquel cas des aménagements particuliers sont souvent nécessaires (toitures en écailles ...etc).
- Des retombées d'air par les ouvertures dans la couverture : mauvais aménagement d'une cheminée ou d'une faîtière ouverte.

Les courants d'air peuvent être mis en rapport avec :

- Une mauvaise répartition des ouvertures latérales (ouvertures localisées).
- Absence ou mauvaise protection brise-vent.
- Volume d'air insuffisant.
- Un rebond de l'air qui entre dans le bâtiment sur des pannes de la charpente.
- Présence d'ouvertures parasites.
- Effet perturbant de l'environnement.

| PROBLÈME rencontré  | SOLUTION COURANTE  | SOLUTION POSSIBLE   |
|---|--|---|
| 1. Absence ou insuffisance des ouvertures dans les murs ou la toiture | Création d'ouvertures en long-pan, pignon ou toiture   | Passage à la ventilation dynamique  |
| 2. Mauvaise répartition des ouvertures latérales                      | Création d'ouvertures supplémentaires dans les murs ou dans le toit (écailles) (1)   | Ventilation dynamique et gaine de répartition   |
| 3. Bâtiment très (trop?) large  | Création de rangées d'écailles en toiture (fibrociment)(1)   | Création de fentes (dans le sens de la pente) sur toute la toiture (fibrociment ou métal) (1)<br> |
| 4. Retombées d'air depuis la toiture                                  | Aménagement des cheminées (isolation) ou de la faitière ouverte (tôle pare-vent)   | Pose d'un ventilateur extracteur en cheminée courte.  |
| 5. Absence ou mauvaise protection brise-vent                          | Pose (ou remplacement) d'une protection brise-vent avec un matériau de caractéristiques connues  | Pose d'un brise-vent en complément de la protection existante   |
| 6. Volume d'air insuffisant   | Diminution du nombre d'animaux logés   | Compensation partielle par ventilation dynamique  |
| 7. Rebond de l'air sur des pannes                                     | Pose d'une "glissière à vent" entre pannes<br><br>Plaque fixée entre les 2 premières pannes | En complément : brise-vent aux entrées d'air  |
| 8. Présence d'ouvertures parasites                                    | Suppression de ces ouvertures (compléments de bardage)   | Atténuation de leur effet par protection brise-vent   |
| 9. Effet perturbant de l'environnement                                | Si perturbations dues à des plantations : éclaircies ou suppression (modification) des haies   | Protection du bâtiment à distance (quelques mètres) par haie naturelle ou artificielle  |
| 10. Litières humides  | Niveau de paillage<br>Fréquence de curage  | Efficacité du renouvellement d'air, Bonne répartition des animaux, pas de surpopulation   |
| 11. Sous-sol humide – présence de résurgences                         | Drainage autour du bâtiment Rehausser l'aire paillée avec du calcaire broyé  | En dernier ressort, couler une dalle imperméabilisée  |

(1) Ces travaux d'aménagement de bâtiments existants peuvent être réalisés par entreprise à condition que les plaques fibro ne contiennent pas d'amiante. En présence d'amiante, les consignes réglementaires de sécurité ne permettent pas une réalisation par entreprise. Leur réalisation par l'éleveur peut être envisagée ( ?)

LES BESOINS EN EAU DES CAPRINS

L'eau est le constituant le plus important de l'organisme (environ 75 % de la masse corporelle). L'eau corporelle se renouvelle à un rythme qui augmente avec le niveau de la production laitière (l'eau représente 90 % de la composition du lait), avec la température, avec la consommation d'une ration riche en sels (Na Cl).

L'eau joue un rôle dans la régulation de la température (par le transport et l'élimination de la chaleur). En cas d'apport d'eau insuffisant, l'organisme est capable de produire de l'eau par des réactions métaboliques et par la fonte des tissus.

L'ingestion d'eau très froide en hiver peut avoir des conséquences défavorables :

- la température du liquide du rumen peut diminuer de 10°C dans la partie inférieure et ne revient à la normale qu'au bout de 2 heures,
- l'activité de la flore microbienne est ralentie
- les quantités de MS ingérées et d'eau diminuent
- la production laitière s'en trouve pénalisée.

L'INGESTION D'EAU

Valeurs approximatives des quantités d'eau totale ingérées (en litres par kg de matière sèche ingérée) par les chèvres en chèvrerie (période hivernale). (Source : INRA, 1988)

- Chèvre en début de gestation : 2 à 3 litres/kg MS ingérée
- Chèvre en début de lactation : 3,5 à 4 litres/kg MS ingérée
- Chèvre en lactation : 3 à 4 litres/kg MS ingérée

Ce qui fait des ingestions d'eau qui varient de 3 à 12 litres/jour. Les quantités d'eau ingérées augmentent de 50% et 100% pour des températures de 25°C et 30°C. Une restriction d'eau entraîne une réduction de la quantité de fourrage ingérée.

L'EAU EST-ELLE DE QUALITE ?

- Si l'eau arrive du réseau public, elle doit être potable (chimiquement et bactériologiquement), du moins à l'arrivée.
- Si l'eau provient d'un forage ou d'un puit qui risque des contaminations par les eaux de surface, une analyse est nécessaire.
- Quelle que soit l'origine de l'eau, il faut éviter les risques de recontamination, surtout bactériologique, lors de la distribution : ballons, bacs, canalisations, abreuvoir etc... Ce facteur risque est statistiquement très important.

COMMENT AMELIORER LA QUALITE DE L'EAU ?

- En changeant de source d'alimentation d'eau si le forage ou le puits est pollué ou en l'améliorant (busage, talutage...).
- En protégeant le circuit d'eau de la poussière.
- En nettoyant et désinfectant régulièrement l'ensemble de l'installation de distribution d'eau.

- En traitant l'eau contre les bactéries si nécessaire. Deux solutions existent :

- Traiter l'eau par rayons ultra violets (UV), mais l'installation est relativement onéreuse.
- Traiter l'eau par adjonction de chlore (eau de javel). Cette solution est moins coûteuse, mais il faut avoir une installation bien réglée pour éviter les problèmes d'odeur qui entraînent une sous consommation (ne pas dépasser 2 mg de chlore par litre d'eau).

- D'autres traitements existent : filtration, dénitrification, adoucissement, déferrisation, etc... en fonction de l'eau utilisée.

METHODE DE PRELEVEMENT POUR ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

- Laisser couler l'eau quelques minutes.
- Flamber le robinet à la flamme.
- Laisser couler l'eau à nouveau.
- Utiliser un flacon stérile fourni par le laboratoire.
- Envoyer rapidement pour analyse de préférence en milieu réfrigéré.
- Il est prudent de faire deux analyses : le premier au captage, l'autre à l'arrivée.

Tableau 1 : Les paramètres microbiologiques pour les eaux potables (Source guide ARILAIT)

| Paramètres                     | Expression des résultats pour | Concentration maximum admissible Décret 03/01/89 |
|--------------------------------|-------------------------------|--|
| Coliformes totaux              | 100 ml                        | 0 *  |
| Coliformes thermotolérants     | 100 ml                        | 0  |
| Streptocoques fécaux           | 100 ml                        | 0  |
| Clostridium sulfito-réducteurs | 20 ml                         | 0  |
| Salmonelles                    | 5 l                           | 0  |
| Staphylocoques pathogènes      | 100 ml                        | 0  |
| Enterovirus                    | 10 l                          | 0  |

\* 95 % au moins des échantillons prélevés ne doivent pas contenir de coliformes totaux dans 100 ml d'eau

**LES POINTS D'EAU**

**4 types d'abreuvoirs utilisés en chèvrerie**

- A niveau constant.
- A tube poussoir : sont bien adaptés aux exigences des caprins.
- Antigels à niveau constant (installés sur buse).
- Abreuvoirs chauffant (type bac).

Les 3 types d'abreuvoirs à niveau constant demandent une plus grande attention de l'éleveur (vidange et nettoyage). En dehors du cumulus, il existe d'autres systèmes de circulation d'eau chaude : une résistance électrique permet de réchauffer l'eau d'un circuit en boucle (muni d'une pompe de circulation = accélérateur).



Abreuvoir à niveau constant

**Compter un abreuvoir pour 25 chèvres**

La température de l'eau doit être tempérée (10-12°C). Une eau trop froide sera moins consommée.

Fixer les abreuvoirs à 1 m de hauteur à l'opposé des couloirs d'alimentation.

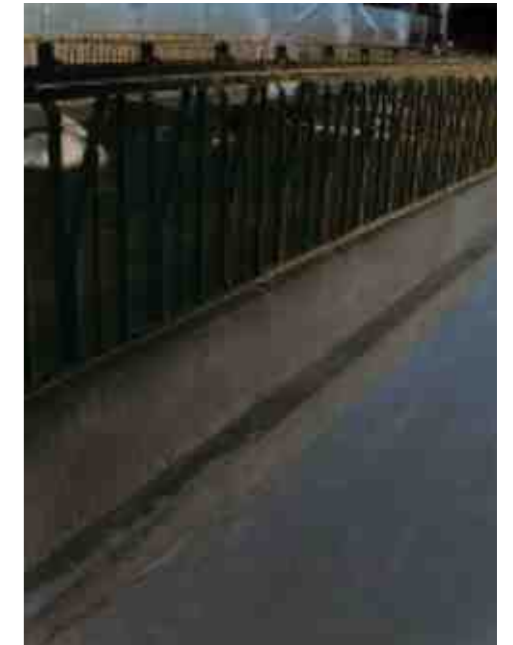
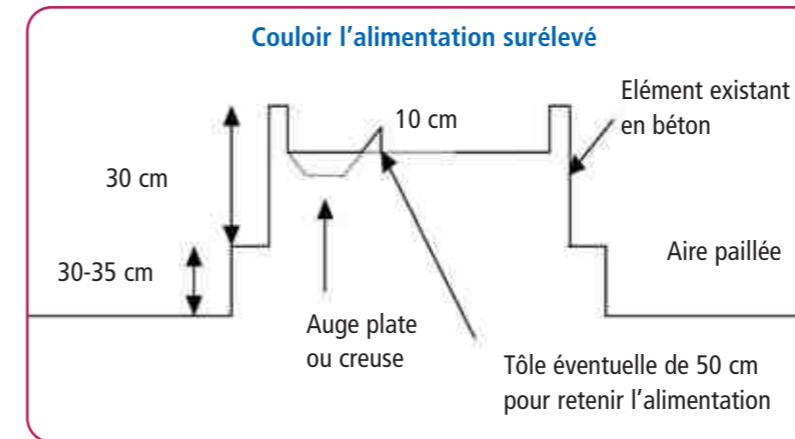
Un marche pied posé à 0,6 m de hauteur, sera utile lorsque l'épaisseur du fumier est faible.

**L'ALIMENTATION DES CAPRINS**

**SYSTÈMES D'AUGES DES CAPRINS**

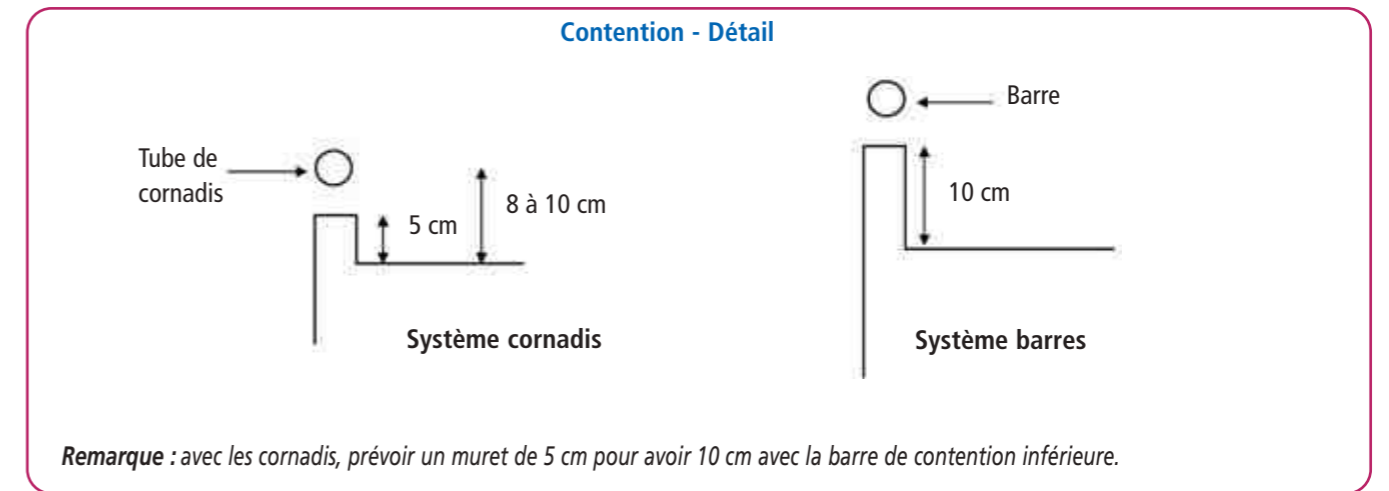
**Le couloir d'alimentation**

Il est de plus en plus fréquent dans les chèvreries neuves. Il facilite la vitesse de distribution des aliments, il réduit la pénibilité de distribution et facilite également le nettoyage des crèches.



Cornadis vue de l'aire paillée

**Les auges**



Auge et cornadis

**LA CONTENTION DES CAPRINS**

**Les cornadis**

Ils permettent une contention des chèvres lors des repas.

On comptait trois chèvres au mètre jusqu'à présent, soit 33 cm/chèvre à l'auge. Aujourd'hui, il est recommandé de réserver 40 cm/chèvre à l'auge.

Ils sont plus coûteux que les barres. Compter 18 à 25 € / place.



## Les barres

Elles sont d'un coût bien moindre que les cornadis mais elles ne permettent pas de contention individuelle des chèvres. Elles augmentent ainsi la concurrence entre les chèvres pour les concentrés.

## LA MÉCANISATION DE L'ALIMENTATION

### La distribution mécanisée des fourrages

Les **dessileuses et mélangeuses** simplifient depuis plusieurs années la distribution des ensilages en élevage. Ces équipements ont largement participé à l'amélioration de la productivité humaine. Aujourd'hui, le recul des rations ensilages dans les systèmes caprins voit ces investissements se limiter au détriment des distributeurs automatiques de concentrés.

La **pailleuse** améliore également le temps de travail pour faire la litière des animaux quand le bâtiment le permet. Son inconvénient : elle dégage de la poussière et peut induire des problèmes pulmonaires chez les chèvres.

La **dérouleuse de foin** peut diminuer le temps de travail. Elle nécessite un bâtiment avec couloir pour la circulation du tracteur.

Le **tapis d'alimentation** complète dans certains cas cette automatisation de la distribution des fourrages mais également des concentrés. Un inconvénient du tapis est que l'éleveur doit marcher sur l'alimentation pour observer ses animaux sauf si lors de la conception du bâtiment, un couloir de surveillance (largeur minimum 60 cm) a été prévu. Ce couloir peut aussi servir de couloir de circulation des animaux.

Pour certains, le **pâturage** apparaît également comme une simplification du travail.

### La distribution mécanisée des concentrés

#### Les différents équipements présents sur le marché

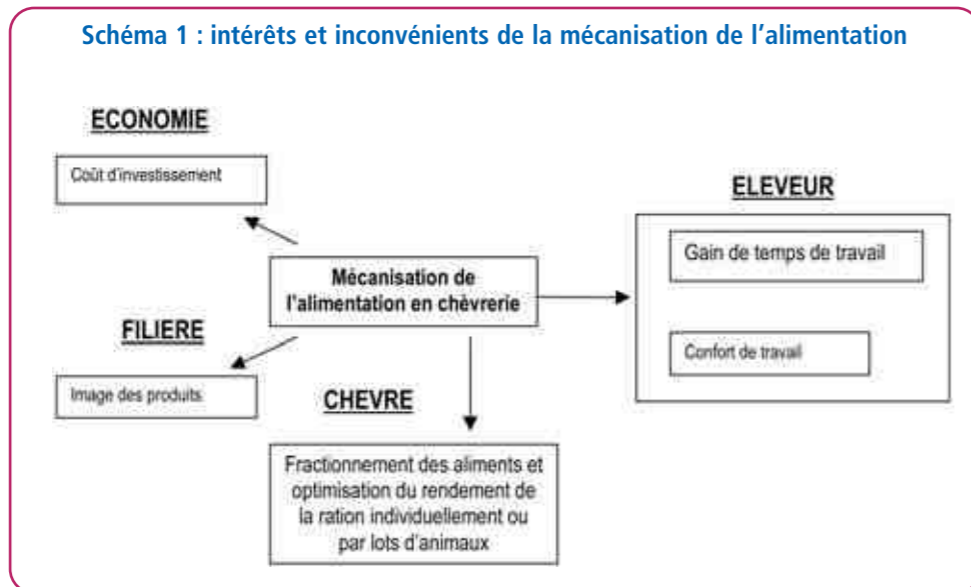
On distingue les trémies mobiles sur rails, les distributeurs automatiques de concentrés fixes, les chariots roulants, les chaînes à bols volumétriques, et les brouettes manuelles.

#### Estimation des gains de temps pour l'éleveur

Depuis plusieurs années, notamment avec le développement des rations sèches et des grands troupeaux, nous observons une recrudescence de **distributeurs automatiques de concentrés** dans les élevages caprins. Ce sont essentiellement des matériels qui gèrent la ration des chèvres en concentrés et déshydratés par lots.

Ces équipements réduisent sérieusement la charge de travail en temps et pénibilité des producteurs. Elle optimise par ailleurs le nombre de repas pour les chèvres, souvent hautes productrices.

Schéma 1 : intérêts et inconvénients de la mécanisation de l'alimentation



## Les niveaux d'investissement pour ces matériels

### Coûts approximatifs par chèvre des distributeurs automatiques des concentrés

| Matériel      | Prix                                    | Taille de troupeau            |                              |                             |                            |                            |
|---------------|---|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|               |   | 100 chèvres                   | 200 chèvres                  | 300 chèvres                 | 400 chèvres                | 500 chèvres                |
| TREMIE MOBILE | 15.200 €                                | 152 €/chèvre<br>(21 €/ch/an)* | 75 €/chèvre<br>(10 €/ch/an)  | 50 €/chèvre<br>(7 €/ch/an)  | 40 €/chèvre<br>(5 €/ch/an) | 30 €/chèvre<br>(4 €/ch/an) |
|               | 22.800 €                                | 230 €/chèvre<br>(32 €/ch/an)  | 110 €/chèvre<br>(16 €/ch/an) | 75 €/chèvre<br>(10 €/ch/an) | 57 €/chèvre<br>(8 €/ch/an) | 46 €/chèvre<br>(6 €/ch/an) |
| DAC fixe      | 75 à 150 €/ chèvre jusqu'à 152 €/chèvre |                               |                              |                             |                            |                            |

\* Les chiffres entre parenthèses sont calculés sur 7 ans (hors frais financiers)

Ce tableau montre une réduction du coût d'une trémie mobile par animal avec l'augmentation de la taille de cheptel. Cette économie de charges ne se vérifie pas avec un DAC à poste fixe.

Le coût par chèvre d'un distributeur de type trémie mobile est d'environ 60 €/chèvre. Il peut varier de 30 € à 230 € / chèvre en fonction du matériel et de la taille du cheptel.

### Approche du coût d'achat des Distributeurs Automatiques de Concentrés (en € /1000 l/ an) en fonction de la productivité laitière des chèvres.

| Coût/chèvre/an      | 40 € | 60 € | 80 € | 100 € | 120 € | 140 € |
|---------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Production laitière |      |      |      |       |       |       |
| 700 litres/an       | 57   | 86   | 114  | 143   | 171   | 200   |
| 900 litres/an       | 44   | 67   | 89   | 111   | 133   | 156   |

### Tableau récapitulatif des différents équipements avec leurs caractéristiques d'utilisation

|                      | Distribution   |                              | Ration         |         | Aliment ou mélange unique par repas | Contrôle individuel du non consommé |
|----------------------|----------------|------------------------------|----------------|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                      | Automatisation | Présence humaine obligatoire | Individualisée | Par lot |                                     |                                     |
| Tapis d'alimentation |                | *                            |                | *       | *                                   |                                     |
| Chaîne à palettes    | *              |                              |                | *       | *                                   |                                     |
| DAC                  | *              |                              | *              |         |                                     | *                                   |
| Trémie sur rail      | *              |                              |                | *       |                                     |                                     |
| Trémie mobile        |                | *                            |                | *       |                                     |                                     |

Selon Claude BROQUA. Institut de l'Élevage



## 9 • LA TRAITE, LA LAITERIE ET SES ANNEXES

### LA SALLE DE TRAITE

Le temps de traite pèse lourd dans les exploitations caprines. Deux à quatre heures de traite par jour représentent une présence de 700 à 1 000 heures par an. Le choix du système est essentiel. En élevage spécialisé, mieux vaut investir dans cet équipement utilisé bi quotidiennement plutôt que dans un tracteur, non seulement pour la qualité du lait mais aussi et surtout pour les trayeurs.

#### Type de salle de traite

#### SALLE DE TRAITE CÔTE À CÔTE OU PAR L'ARRIÈRE

Cette salle de traite se caractérise par une position des chèvres perpendiculaire à la bordure du quai. En règle générale, ces installations disposent de cornadis et d'auges.



#### ➤ Caractéristiques

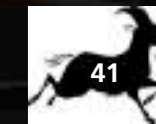
| +++   | ---   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bon accès aux mamelles</li> <li>• Bonne visibilité des mamelles</li> <li>• Bonne contention des animaux</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de places fixe si cornadis (pas de souplesse dans la taille des lots)</li> <li>• Entrée et sortie des chèvres lentes si présence de cornadis. Privilégier les cornadis en cascades qui facilitent la mise en place des animaux</li> <li>• En cas de distribution manuelle du concentré, il y a interruption de la traite entre chaque lot, ce qui augmente le temps consacré à la traite</li> </ul> |

#### ➤ Dimensions

Longueur des quais : 30 à 35 cm/chèvre si l'installation est équipée de cornadis sinon 20 à 30 cm  
Largeur des quais entre la contention avant et arrière : 75-90 cm (suivant le gabarit)  
Largeur totale du quai : 120 à 130 cm



## 9 • La traite, la laiterie et ses annexes



### SALLE DE TRAITE EN EPI OU HERRINGBONE

Dans cette salle de traite, les animaux sont disposés de façon oblique sur le quai de traite.

#### ➤ Caractéristiques

| +++   | ---  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation simple et facile à utiliser</li> <li>• Bonne contention des animaux</li> <li>• Bonne visibilité des mamelles</li> <li>• Le nombre de places n'est pas fixe (souplesse dans la taille des lots)</li> <li>• L'entrée et sortie des chèvres assez aisées. La sortie par l'avant réduit encore le temps de sortie de la salle de traite</li> <li>• Meilleure efficacité/coût</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le positionnement oblique n'est pas adapté pour certaines déposes automatiques des faisceaux trayeurs</li> <li>• Si système avec deux barres, il peut être un frein pour les mouvements des animaux</li> <li>• Effet « couloir » générant une moins bonne vision des animaux en traite dans les installations de grande dimension</li> <li>• En l'absence de cornadis, prévoir un système de contention en chèvrerie</li> </ul> |

#### ➤ Dimensions

Longueur des quais : 25 à 30 cm/chèvre, prévoir 50 cm pour la 1ère chèvre et 1 m supplémentaire pour permettre l'ouverture du portillon avant  
Largeur des quais entre la contention avant et arrière : 60 à 65 cm  
Largeur totale du quai : 0,90 à 1 m





SALLE DE TRAITE ROTATIVE

Dans une salle de traite rotative, les chèvres montent sur une plateforme tournante. Il existe deux types de salle de traite rotatives pour les caprins : celles où le trayeur se situe à l'intérieur de la plate-forme et celles où le trayeur se situe à l'extérieur de celle-ci.



> Caractéristiques

| +++   | ---  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système performant et confortable (à condition qu'il y ait un minimum de 24 postes)</li> <li>• Bonne visibilité et bon accès des mamelles pour les plate-forme avec accès par l'intérieur.</li> <li>• Bonne contention des chèvres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'évolution possible (nombre de places).</li> <li>• Prix d'achat élevé et entretien coûteux.</li> <li>• Besoin impératif de bien étudier la liaison aire d'attente – plate-forme</li> <li>• Absence de visibilité des animaux et des mamelles en cas de trayeur à l'extérieur.</li> </ul> |



> Dimensions

Une plate-forme de moyenne importance (10-12 places par exemple) avec le trayeur à l'extérieur possède un diamètre extérieur de 2,5 m environ, alors qu'une autre plus importante (24 postes) avec accès par l'intérieur aura un diamètre d'au moins 9 m.



SALLE DE TRAITE EN TUNNEL

Cette salle de traite se caractérise par le positionnement des animaux les uns derrière les autres sur un quai de faible largeur, sans séparation entre les animaux. Cette salle de traite s'adresse plutôt à des élevages de moins de 200 chèvres.

> Caractéristiques

| +++  | ---   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrées et sorties des chèvres rapides.</li> <li>• Bonne visibilité des mamelles.</li> <li>• Faible encombrement, elle peut être aménagée dans un bâtiment ancien de faible largeur.</li> <li>• Faible coût à l'achat et maintenance peu importante.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrées et sorties nombreuses augmentant le temps improductif.</li> <li>• Nécessiter d'une griffe par chèvre (sauf en cas de lactoduc en ligne haute).</li> <li>• Contention moyenne des animaux.</li> </ul> |

> Dimensions

Longueur des quais : 80 cm à 1 m/chèvre  
Largeur totale du quai : 30 à 40 cm



Avantages et inconvénients des différentes salles de traite

| Salle de traite   | Tunnel | Épi | Côte à côte ou par l'arrière  | Rotative                         |
|---|--------|-----|-------------------------------|----------------------------------|
| Accès aux mamelles                                      | ***    | *** | ***                           | ***                              |
| Possibilité de surveillance                             | **     | *** | ***                           | *** (intérieur)<br>- (extérieur) |
| Circulation des animaux (dans la salle de traite)       | **     | **  | * ou ** (si cornadis cascade) | 0                                |
| Déplacements trayeurs (par rapport aux chèvres traites) | *      | **  | ***                           | *** (intérieur)<br>- (extérieur) |
| Cadences horaires                                       | *      | *** | **                            | ***                              |
| Investissement  | ***    | **  | *                             | -                                |
| Place nécessaire largeur bâtiment                       | ***    | **  | *                             | -                                |

\*\*\* très favorable - \*\* favorable - \* moyen - médiocre à mauvais - 0 ne s'applique pas

Cadences moyennes possibles en salles de traite (nombre de chèvres par heure\*)

| Nombre de postes de traite | Tunnel  | type de salle de traite épi ou côte à côte** | Rotative |
|----------------------------|---------|--|----------|
| 10-12                      | 80-130  | 100-140                                      | 140-160  |
| 14-16                      | 150-180 | 130-220                                      | 150-200  |
| 16-20                      |         | 180-250                                      | 200-260  |
| 20-24                      |         | 200-280                                      | 230-330  |
| 30-32                      |         | 240-330                                      | 280-400  |

\* En cas d'installation de traite en ligne haute compter une augmentation des cadences de 20 à 25 % à nombre de postes égal.

\*\* En salle de traite côte-à-côte avec distribution de concentré, compter une baisse des cadences de 10 à 20% selon le nombre de lots et leur vitesse d'acheminement dans la salle de traite.



### LES AMÉNAGEMENTS DE LA SALLE DE TRAITE

#### Une salle de traite bien dimensionnée

##### ➤ Largeur de la salle de traite

- en quai, sortie par l'avant, prévoir au moins 6 m,
- pour un roto intérieur 24 postes, prévoir au moins 9 m,
- pour un roto extérieur 30 postes, prévoir au moins 8 m.

Tous les types de salle de traite (sauf salle de traite rotative) ont en commun certaines caractéristiques :

##### ➤ Largeur de la fosse : 1,80 à 2 m (entre bordures) pour faciliter la circulation des personnes.

Un "débord" de quai de 20 à 25 cm permet de limiter les salissures dans la fosse.

##### ➤ Longueur de la fosse : il faut concilier longueur des déplacements du trayeur (qui doit assurer une bonne surveillance de traite) et le nombre de chèvres sur le quai qui dépend de la taille des lots.

Une longueur de 7,5 à 8 m semble être un bon compromis pour un seul trayeur.

##### ➤ Hauteur de quai : elle doit être adaptée à la taille du trayeur afin qu'il travaille le buste droit ; les mamelles doivent se présenter à une hauteur comprise entre le coude et l'épaule. Dans le cas où plusieurs personnes effectuent la traite se sera toujours la taille du plus grand qui sera prise comme référence.

#### Taille du trayeur et hauteur des quais :

| Taille du trayeur (cm) | Hauteur du quai (cm) |
|------------------------|----------------------|
| < 165                  | 90                   |
| 166 – 175              | 95                   |
| 176 – 185              | 100                  |
| > 185                  | 105                  |

##### ➤ Pour le lavage occasionnel, prévoir des pentes vers l'avant sur les quais pour faciliter l'écoulement de l'eau, pour la fosse, prévoir l'écoulement vers les quais.

##### ➤ Privilégier les salles de traite de plain-pied.

##### ➤ Éviter les pentes trop raides pour les chèvres. Viser des pentes inférieures à 10 %. En fonction du type de lactoduc, on choisira le couloir de retour ou le pont levis.

##### ➤ Les systèmes de contention à 2 barres sont à éviter ainsi que l'alimentation en salle de traite, ils font perdre du temps.

##### ➤ La barre de fesse doit être située à 60 cm de hauteur. Éviter la barre fixée au sol, gênante pour l'accès au trayeur, la préférer suspendue. Privilégier une contention modulable et réglable.



#### Une salle de traite bien éclairée

Dans une salle de traite, il faut privilégier l'éclairage naturel par des baies vitrées. L'éclairage naturel n'est en général pas suffisant pour permettre un travail dans de bonnes conditions, il faut avoir recours à l'éclairage artificiel.

Ce dernier doit être correctement dimensionné et positionné de façon à éclairer en premier lieu la zone de travail au trayeur.

L'éclairage du poste de travail du trayeur doit être de 200 lux environ. On obtient cet éclairage avec 3 tubes fluorescent de 1,20 m de long et de 40 watts de puissance placés au-dessus de la fosse du trayeur, dans son axe et espacés de 0,30 m.



### LE LOCAL DE STOCKAGE DU LAIT

La laiterie abrite le tank à lait et les installations de nettoyage du matériel de traite.

Elle ne doit contenir que ce qui est nécessaire aux opérations de traite et de nettoyage (pas d'aliments, de pesticides ou de matériel).

Construite en matériaux durs, couverte, la laiterie est indépendante des locaux de stabulation et séparée de la salle de traite.

#### ➤ Dimensions

La surface du local de stockage du lait doit être de 20 à 30 m<sup>2</sup>; prévoir un passage suffisant tout autour du tank pour assurer facilement l'entretien extérieur. L'accès au condensateur, en particulier, doit être aisé pour pouvoir le dépoussiérer régulièrement (une fois par mois).

Une hauteur sous plafond de 2,50 m au minimum.

Une porte suffisamment large et haute (pour le passage du tank) : 2,50 à 2,80 m de large, 2,30 à 2,50 m de haut.

Deux ouvertures opposées et protégées assurant une ventilation efficace :

- Une aération basse (avec grille d'aération), situé à 20 cm du sol, d'une dimension au moins égale à celle du condensateur.
- Une aération haute 50 x 50 cm (fenêtre châssis à ouverture réglable).

Ces deux ouvertures seront munies de moustiquaires. Prévoir un moyen d'obturation, pour la mise hors gel.

#### ➤ Conception

Le sol doit être lavable. Il doit avoir une bonne tenue aux agressions chimiques et une bonne résistance mécanique, il doit être étanche et de couleur claire de préférence.

La pente du sol est régulière (2 à 3 %, pas de flaques d'eau) et permet l'évacuation des eaux usées (évier, nettoyage de la machine à traire et du tank...) vers un caniveau avec grille, relié par un siphon à un égout extérieur ou à une fosse de stockage.

Les murs doivent être lisses et lavables. Le revêtement doit avoir une bonne tenue aux agressions chimiques, être étanche et de préférence de couleur claire.

Le plafond doit être étanche à la poussière, propre, réfléchissant bien la lumière, résistant à la condensation et isolant.

#### ➤ Équipement

Un chauffe eau de capacité suffisante : un élevage laitier a besoin d'eau chaude en quantité importante et de façon instantanée (moins d'une heure) pour l'ensemble des opérations de traite du matin et du soir sans oublier les chevreux. La température de l'eau doit être d'au moins 65-70°C. Attention, certains chauffe eaux domestiques ne permettent pas d'atteindre ces températures.

Un lavabo ou évier avec eau chaude et eau froide, alimenté en eau potable (ne pas oublier savon et essuie-mains).

Un point d'eau avec tuyau souple.

Une poubelle.

#### ➤ Accès au local de stockage du lait

Ils doivent être dégagés pour permettre les manoeuvres des camions de collecte de lait. La piste d'accès doit être solide et toujours propre.

Une plate forme bétonnée ou goudronnée d'au moins 10 m<sup>2</sup> doit être construite devant la laiterie afin d'y dérouler le tuyau de pompage sans le salir.

Prévoir un robinet extérieur permettant aux visiteurs de se laver les bottes.

#### ➤ Lorsque cela est possible, il est intéressant de construire tout près de la laiterie, une salle des machines dans laquelle toute les sources de pollution potentielles et/ou de chaleur seront regroupées.







L'indispensable maîtrise des risques en matière de sécurité alimentaire incite à prévoir d'une manière prioritaire, des outils de stockage, des fourrages, ensilages et concentrés afin de leur assurer une conservation irréprochable.

Le choix du système d'alimentation doit précéder la réflexion sur les différents outils de stockage. Selon le système fourrager, les investissements pourront être très différents (hangars, silos bétonnés...) et varier en volumes. La paille nécessaire à la litière est aussi à intégrer au schéma d'aménagement.

## STOCKAGE DU FOIN

Quand le foin est utilisé d'une manière majoritaire, les quantités à stocker sont de l'ordre de 700 kg à 1 tonne par an et par chèvre suitée. A l'inverse, certaines rations à base d'ensilage de maïs ou rations composées de fourrages déshydratés sont particulièrement économes en foin. Dans ces cas, il faut plutôt prévoir 400 à 500 kg de foin par an et par chèvre suitée.

Afin de garantir un maintien de la qualité de l'aliment, un hangar de stockage est nécessaire. Il devra compter une hauteur au poteau suffisante (multiple de la hauteur des balles) et un bardage sur la (ou les) face (s) à la pluie est indispensable. Des gouttières et un réseau d'évacuation des eaux pluviales préserveront l'ouvrage ainsi que ses accès.

## STOCKAGE DE LA PAILLE

Pour un logement confortable des chèvres en stabulation libre permanente, il faut retenir un besoin de paille de l'ordre de 300 kg par an et par chèvre suitées. Le stockage de cette paille pourra être réalisé selon les mêmes conditions que pour le foin et sous le même hangar, par exemple.



D'une manière générale, les hangars de stockage devront être indépendants des hangars qui logent des animaux. Le risque d'incendie explique à lui seul la nécessité de les éloigner. Par ailleurs, un stockage des pailles et des fourrages, à l'arrière d'une chèvrerie, bloque les entrées d'air par le long pan arrière et induit des problèmes d'aération souvent impossibles à résoudre en pratique.

## STOCKAGE DE L'ENSILAGE

Les silos à ensilage devront être au minimum bétonnés au sol, afin d'assurer une parfaite séparation entre l'aliment et la terre et éviter certains risques sanitaires (listéria...). Par ailleurs, l'étanchéité du sol pourra permettre une éventuelle collecte des jus, si l'ensilage est trop humide.

L'avancement du front d'attaque du tas devra être de l'ordre de 10 à 20 cm par jour. Cette condition nécessite d'adapter la conception du stockage et de prévoir une largeur de silo faible (4 à 6 m) pour une hauteur limitée (70 cm à plus d'1 m). Même si l'intérêt technique de la pose des murs latéraux n'est plus à démontrer, la prise en compte du coût de revient de ces parois est un élément déterminant.

### Quelques repères

| Concentrés           |                           | Fourrages                                    |        |
|----------------------|---------------------------|--|--------|
| Céréales             | 650-750 kg/m <sup>3</sup> | Foin<br>Botte ronde 1,2 x 1,2                | 190 kg |
| Granulés, soja       | 600 kg/m <sup>3</sup>     | Enrubannage 50 % MS<br>Botte ronde 1,2 x 1,2 | 400 kg |
| Luzerne déshydratées | 550 kg/m <sup>3</sup>     | Paille<br>Botte ronde 1,2 x 1,2              | 120 kg |



## STOCKAGE DES CONCENTRES

La démarche aboutissant au choix du matériel de stockage doit prendre en compte

- le type d'aliment à stocker,
- la place disponible à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment,
- la quantité d'aliment à stocker,
- le mode de reprise et de distribution de l'aliment (manuel ou mécanique),
- le coût de l'investissement.

Parmi les différents types, on recense actuellement le stockage :

- en cellule, sous abri, sans toit, en tôles d'acier galvanisées à ondes horizontales,
- en cellule extérieure à fond conique, sur pied avec toit,
- à plat, à même le sol sur une aire bétonnée ou sur un plancher,
- en silo bétonné (sol et mur),
- en sac de 500 à 1 000 kg ou en benne.

Quel que soit l'équipement, l'aliment doit être stocké à l'abri de l'humidité et des rongeurs.

## LE STOCKAGE, QUEL COÛT ?

A titre indicatif, voici quelques coûts de matériel :

| Types de cellules   | Dimensions               | Capacité              | Coût total             | Coût quintal           |
|---|--------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Cellule en kit sous abri, sans toit, en tôle d'acier galvanisées à ondes horizontales | H : 4,5 m<br>Diam. : 4 m | 390 qx de céréales    | 1 070 € à 1 340 € H.T. | 2,74 € à 3,44 € H.T.   |
| Cellule auto construite en tôles d'acier galvanisées à ondes verticales               | H : 4 m<br>Diam. : 4 m   | 360 qx de céréales    | 720 € à 1 050 € H.T.   | 2,00 € à 2,92 € H.T.   |
| Cellule extérieure à fond conique avec pied, échelle, trappe                          | H : 5 m<br>Diam. : 3 m   | 100 qx de céréales    | 1 980 € à 2 360 € H.T. | 19,80 € à 23,60 € H.T. |
| Stockage à plat en silo bétonné (auto construction)                                   | Hauteur des murs : 1,6 m | 300 qx en déshydratés | 690 € H.T.             | 2,30 € H.T.            |



## FONDATIONS DE MURS, DÉS OU MASSIFS

Elles doivent être résistantes à la compression et au poids de la construction (volume -armature).

## PAROIS

### Les murs

- En parpaings mais à condition de les enduire (possibilité de montage par l'exploitant).
- En briques : plus difficile à mettre en oeuvre et moins résistantes au choc ; par contre plus isolantes.
- En béton : préfabriqués, ils sont plus rapides à la pose.

### Les bardages : ajourés ou pleins

- **En bois traité autoclave** : pour sa discrétion, sa durabilité et sa facilité de pose, possibilité de travailler l'aspect architectural en variant le sens de pose. Pour une stabilité et un bon vieillissement de la paroi bois, il est recommandé d'utiliser des fixations INOX et prévoir des supports avec un écartement d'environ 45 fois l'épaisseur de la planche.
- **En métal** : tôles ondulées nervurées, planes ; leur couleur permet de s'harmoniser avec l'environnement à condition d'éviter les couleurs vives et les mélanges de teintes. Risques d'encrassement, par les poussières, dus aux condensations. Non recommandé en long pan car transmet le froid et la chaleur. Acceptable en pignon et portail.
- **En filet brise-vent** : en connaître l'efficacité pour l'adapter à la ventilation (chapitre ventilation). Adaptation été-hiver possible en remontant ou descendant le filet.



## La charpente

- **Le bois** : pour l'ambiance phonique et thermique mais plus limitée en portée.
- **Le tout en fer ou le mixte** : pour un dégagement de volume.



## La toiture

- La fibre ciment : pour l'ambiance, mais plus lourde.
- La tôle : pour sa légèreté, mais avec des risques de condensation.



## Les ouvertures.

- Employer des matériaux bois -métal - PVC en harmonie avec les bardages (couleur).
- Éviter les couleurs vives et les mélanges.

## Les sols

Essentiellement les bétons :

- **Dans le logement d'animaux et sur les couloirs d'alimentation** : le BCN 32 - 5a
- **Dans le bloc traite (attente -traite - laiterie)** : le BCN 35 -5b, résistant aux acides.

## GESTION DES FUMIERS DE LA CHEVRERIE

En pratique, si la litière est accumulée au moins deux mois sous les animaux, le stockage peut se faire au champ en respectant les distances minimales vis-à-vis des tiers, des cours d'eau, puits, forages et fossés, prévus dans chaque Règlement Sanitaires Départemental (RSD).

Si l'éleveur souhaite stocker son fumier sur une plate-forme, il faut prévoir, pour 4 mois de stockage 0,30 m<sup>2</sup> par chèvre et 0,08 m<sup>3</sup> par chèvre de fosse pour les lixiviats si la fumière n'est pas couverte (+ 0,01 m<sup>3</sup> par place pour la pluviométrie sur la fosse).

## GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

Les eaux blanches sont les eaux souillées issues du lavage des installations de traite (machine et tank). Ne rentrent pas dans cette catégorie les laits non commercialisables. De même, les quantités d'eaux utilisées pour le lavage des locaux (laiterie, fosse et quais de traite...) doivent être stockées ou traitées (attention à ne pas sous-estimer ces volumes qui peuvent être importants).

Ces effluents ne doivent pas être rejetés dans le milieu naturel. Le RSD exige un stockage en fosse puis un épandage sur prairies (la durée de stockage varie selon les RSD entre 45 jours et 4 mois) ou la mise en place d'un système de traitement.

Les quantités produites varient suivant le type de machine à traire, et selon la quantité d'eau utilisée pour le lavage des installations et de la laiterie.

### Quantité d'eaux blanches produites par mois :

|                              | Eaux blanches en m <sup>3</sup> |
|------------------------------|---------------------------------|
| sdT épi double 2 x 6 postes  | 7,2                             |
| sdT épi double 2 x 12 postes | 14,4                            |
| sdT épi double 2 x 20 postes | 24                              |
| sdT type roto 12 postes      | 7,2                             |
| sdT type roto 14 postes      | 8,4                             |
| sdT type roto 16 postes      | 9,6                             |
| sdT type roto 20 postes      | 12                              |
| sdT type roto 30 postes      | 18                              |
| sdT tunnel                   | 3,6                             |
| sdT quai de traite           | 3,6                             |

En général, les volumes d'eaux blanches produits se situent entre 10 et 20 m<sup>3</sup> par mois.

## Le « tout » stockage

Il permet de stocker tous les effluents (eaux blanches, eaux de lavage des quais, laits non commercialisables...).

Plusieurs types de fosses :

- Fosse en géomembrane non couverte assez économique (6 à 8 000 €) mais doit être éloignée des bâtiments et des maisons à cause des odeurs.
- Fosse béton couverte, la plus grande sécurité mais coût élevé (10 à 15 000 €).
- Citerne souple hors sol. Évite de creuser, posée à même le sol. Déplaçable en cas d'agrandissement de bâtiment. Nécessite une pompe de remplissage (8 à 10 000 €).
- Citerne acier reconditionnée enterrée ou hors sol. Prix variables.

Ces équipements de stockage doivent bénéficier d'une garantie décennale du fournisseur et/ou de l'entreprise réalisant les travaux pour bénéficier d'une aide de l'État.



**Le traitement des effluents** (une alternative au «tout stockage»).

L'intérêt de ces systèmes réside dans le fait qu'il n'y a pas à épandre ces eaux blanches qui ne possèdent pas de valeur fertilisante.

Aujourd'hui, il existe plusieurs procédés ou filières de traitement pour les eaux blanches :

- Décanteurs + épandage avec tuyau perforé ou asperseurs sur prairie.
- Filtres plantés de roseaux.
- Fossés lagunants.

L'implantation de des ouvrages doit se raisonner au même titre que le bâtiment (accès, quantités à traiter, nature du sol, distances réglementaires, etc...). Le coût est souvent proche de celui d'une fosse.

Il est nécessaire de vérifier dans son département quels sont les systèmes validés par l'administration.



## > Filtres plantés de roseaux

La filière se compose de trois éléments :

- Une cuve tampon d'homogénéisation.
- Deux étages de filtres plantés de roseaux.
- Une parcelle enherbée réceptrice.

La cuve tampon d'homogénéisation (= fosse toutes eaux) doit permettre aux effluents de décanter suffisamment (temps de séjour d'environ 1 semaine), puis débouche sur un regard répartiteur muni de 2 sorties débouchant chacun une série de deux étages de filtres implantés de roseaux.

L'alternance entre les deux sorties doit se faire une fois par semaine.

Les deux étages de filtres plantés sont constitués de matériaux granulaires et équipés de système d'aération permettent de maintenir les conditions aérobies nécessaires au fonctionnement du dispositif. Les roseaux permettent de limiter les risques de colmatage à la surface des filtres. De plus, leurs racines créent un milieu favorable à la fixation et au développement des bactéries épuratrices à l'intérieur des massifs.

La parcelle réceptrice permet d'épuration finale de l'effluent.

La fosse toutes eaux doit être vidée 1 à 2 fois par an. Il faut veiller régulièrement à la bonne implantation des roseaux en éliminant manuellement les mauvaises herbes (tout traitement chimique éliminerait les micro-organismes).

La faucardage des roseaux se fait une fois par an à l'automne au flétrissement des plantes et avant leur verse.

Chaque étage de filtre doit être alimenté une semaine sur deux afin d'assurer un bon fonctionnement de l'installation et d'éviter le colmatage des filtres.

La prairie réceptrice doit être fauchée régulièrement. Les végétaux seront évacués.

### Dimensionnement :

Le volume de la fosse toutes eaux :

3 m<sup>3</sup> pour moins de 180 chèvres

4 m<sup>3</sup> au-delà de 180 chèvres

Le temps de rétention de l'effluent doit être de 6 jours dans la fosse toutes eaux.

| Surface des filtres                        | m <sup>2</sup> /chèvre |          |
|--|------------------------|----------|
|  | 1er étage              | 2e étage |
| Eaux blanches salle de traite              | 0,055                  | 0,03     |
| Eaux blanches salle de traite + fromagerie | 0,265                  | 0,145    |

Les filtres plantés de roseaux n'acceptent pas le lait non commercialisable et le lactosérum. Une solution doit être trouvée : consommation par les animaux (colostrum pour chevreaux, lactosérum pour les porcs...), épandage de ces laits sur les fumiers pailleux stockés en bout de champ.

## > L'épandage sur prairie

Dans ce système, tous les effluents sont acceptés (eaux blanches, laits non commercialisables, lactosérum, lixiviats et purins de fumiers).

Le principe consiste en un traitement primaire, couplé à un stockage minimal pour épandre sur une prairie de plus de 6 mois à l'aide d'un tuyau perforé ou d'un asperseur : surface minimum nécessaire : 1 ha (éloignée des tiers à cause des odeurs lors de l'épandage).

• Le **traitement primaire** normalement réalisé par un bassin tampon de sédimentation est réalisé en élevage caprin par une fosse toutes eaux d'au moins 4 m<sup>3</sup> pour la décantation puis reprise dans un **stockage "minimal"** durant la période où il n'est pas possible d'épandre (pluie, ressuyage, gel, neige), (13 à 20 jours selon les départements). Ce stockage tampon peut être réalisé par une fosse béton couverte de 8 à 15 m<sup>3</sup> environ, à calculer en fonction du volume journalier d'effluents.

• **L'épandage sur prairie** impose l'utilisation systématique d'une pompe et le déplacement régulier du tuyau ou de l'asperseur pour assurer une meilleure répartition de l'effluent sur la prairie. Cette filière implique que l'éleveur accepte la contrainte des déplacements du tuyau ou de l'asperseur (le tuyau étant plus contraignant à déplacer que l'asperseur). **Coût de 7 à 12 000 €.**



## > Les fossés lagunants

La filière se compose de quatre bassins montés en série. Les dimensions des fossés sont calculées pour respecter un temps de séjour des effluents d'au moins 150 jours. Le premier bassin, le plus profond (1 m 50) sert à homogénéiser les eaux souillées et à retenir les matières en suspension par décantation. Ce bassin doit être rendu étanche par la pose d'une géomembrane.

Le deuxième bassin est profond de seulement 50 cm pour laisser pénétrer la lumière. Des algues se développent et produiront l'oxygène indispensable aux bactéries qui dégraderont la matière organique.

Les deux autres bassins profonds de 80 cm poursuivent l'épuration.

En élevage caprin, ce dispositif n'est pas très adapté sauf dans les exploitations ayant un atelier « vaches laitières » : odeurs si uniquement des eaux blanches, volumes peu importants.

**Coût du stockage ou du traitement : entre 5 et 15 000 € selon les dispositifs.**



## LE COÛT DES CHÈVRERIES NEUVES

Les coûts résultent d'une enquête réalisée par la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres sur des bâtiments réalisés de 2003 à 2005. 27 exploitations ont été enquêtées. Les résultats ne sont pas statistiques, ils sont indicatifs.

**Tableau 1 - variation des coûts de construction de chèvrerie**

| Nombre d'enquêtés                                   | Ensemble       | Ecart  |         |
|---|----------------|--------|---------|
|   | 10             | Mini   | Maxi    |
|   | -              | -      | -       |
| <b>Investissement total en €</b>                    | <b>145 849</b> | 55 388 | 307 780 |
| <b>en €/chèvre</b>                                  | <b>468</b>     | 222    | 700     |
| Dont coût bâtiment (€/chèvre)                       | <b>369</b>     | 182    | 642     |
| Dont coût matériel traite (€/chèvre) (dont 2 décro) | <b>81</b>      | 27     | 32      |
| Nombre de postes de traite                          | <b>22</b>      | 16     | 36      |
| Autres équipements (allaiteur automatique, tank...) | <b>18</b>      | 13     | 26      |
| Nombre de places en chèvrerie                       | <b>312</b>     | 200    | 440     |

**Tableau 2 : Coûts des construction bâtiments durs avec ou sans bâtiment chevette**

|                                  | Chèvrerie + salle de traite + bâti. chevette |               |                | Chèvrerie + salle de traite |               |                |
|----------------------------------|--|---------------|----------------|-----------------------------|---------------|----------------|
|                                  | Moyenne                                      | Ecart         |                | Moyenne                     | Ecart         |                |
| Nombre d'enquêtés                | 5  | Mini          | Maxi           | 4                           | Mini          | Maxi           |
| <b>Investissement total en €</b> | <b>188 419</b>                               | <b>55 388</b> | <b>307 780</b> | <b>104 267</b>              | <b>67 548</b> | <b>131 679</b> |
| en € chèvre                      | <b>492</b>                                   | 222           | 700            | <b>462</b>                  | 338           | 658            |
| Dont coût bâtiment (€ / chèvre)  | <b>400</b>                                   | 182           | 642            | <b>337</b>                  | 177           | 471            |
| Nombre de places en chèvrerie    | <b>383</b>                                   | 250           | 440            | <b>226</b>                  | 200           | 200            |

L'écart important de coût entre le mini et le maxi dépend de la participation ou non de l'éleveur aux travaux (maçonnerie notamment, et aux choix des équipements : roto, décro, DAC...)

**Tableau 3 : Coûts des construction en fonction du type de bâtiment (tunnel ou bâtiment dur)**

|                                  | Chèvrerie + salle de traite |                          |                |               |                |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|---------------|----------------|
|                                  | Ensemble                    | Tunnel (couverture tôle) | Moyenne        | Ecart         |                |
|                                  |                             | Bâtiment en dur          |                | Mini          | Maxi           |
| Nombre d'enquêtés                | 5                           | 1                        | 4              | Mini          | Maxi           |
| <b>Investissement total en €</b> | <b>103 279</b>              | <b>99 326</b>            | <b>104 267</b> | <b>67 548</b> | <b>131 679</b> |
| en € chèvre                      | <b>430</b>                  | <b>331</b>               | <b>462</b>     | 338           | 658            |
| Dont coût bâtiment (€ / chèvre)  | <b>318</b>                  | <b>260</b>               | <b>337</b>     | 177           | 471            |
| Nombre de places en chèvrerie    | <b>240</b>                  | <b>300</b>               | <b>226</b>     | 200           | 200            |

La différence de coût entre un bâtiment tunnel (260 €) et un bâtiment dur (337 €) est de 77 €, soit + 30 %.

## LES COÛTS DES BÂTIMENTS CHEVRETTES

Tableau 4 : Coût de construction de bâtiment chevrettes

|                                  | Moyenne       | Ecart      |            | Tunnel     | bâtiment dur |
|----------------------------------|---------------|------------|------------|------------|--------------|
|                                  |               | Mini       | Maxi       |            |              |
| Nombre d'enquêtés                | 4             |            |            | 1          | 3            |
| <b>En € / chevrette</b>          | <b>324</b>    | <b>220</b> | <b>380</b> | <b>275</b> | <b>334</b>   |
| <b>Investissement total en €</b> | <b>56 739</b> | 26 440     | 49 457     | 32 952     | 64 668       |
| Nombre de places                 | <b>175</b>    | <b>120</b> | <b>130</b> | <b>120</b> | <b>193</b>   |

- L'importance d'écart entre le mini et le maxi est lié à la part d'auto construction qui est importante pour le coût d'investissement minimum et inexistante pour le maximum.
- Le tunnel a un coût d'investissement moins élevé de 59 € / chevrette. Son isolation (indispensable) et sa largeur moindre (10-12 m) en font un bâtiment adapté aux chevrettes à moindre coût.

## COÛTS DES MISES AUX NORMES

Tableau 5 : Coût des mises aux normes

|                                  | Moyenne      | Ecart    |           |
|----------------------------------|--------------|----------|-----------|
|                                  |              | Mini     | Maxi      |
| Nombre d'enquêtés                | 11           |          |           |
| <b>En € / chevre</b>             | <b>20</b>    | <b>9</b> | <b>77</b> |
| <b>Investissement total en €</b> | <b>7 383</b> | 2 763    | 19 669    |
| Nombre de chèvres                | 363          | 292      | 255       |

Tableau 6 : Coût des mises aux normes en fonction du système hors aides PMPOA

|                                  | Ensemble     | Fosses géomembrane | Fosse béton couverte | Citerne souple | Fosse aérienne | BTS + épandage |
|----------------------------------|--------------|--------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|
| Nombre d'enquêtés                | 11           | 5                  | 1                    | 3              | 1              | 1              |
| <b>En € / chevre</b>             | <b>20</b>    | <b>15</b>          | <b>77</b>            | <b>21</b>      | <b>9</b>       | <b>23</b>      |
| <b>Investissement total en €</b> | <b>7 383</b> | <b>6 394</b>       | <b>19 669</b>        | <b>6 434</b>   | <b>2 763</b>   | <b>7 500</b>   |
| Nombre de chèvres                | 363          | 441                | 255                  | 306            | 292            | 320            |

La moyenne de 7 383 € semble bien refléter le coût de l'investissement des mises aux normes en caprins quel que soit le système : fosse géomembrane non couverte, citerne souple, bassin tampon de sédimentation avec épandage, filtre à sable planté de roseaux (non enquêté mais coût équivalent). Les 2 extrêmes fosse béton couverte et fosse aérienne ne sont pas les solutions les plus courantes.

## AGRANDISSEMENT ET AMÉNAGEMENT DE CHÈVRERIE

Tableau 7 : Coût des agrandissements de chèvrerie

|                                | Ensemble      | bâtiments durs | Tunnel        |
|--------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| Nombre d'enquêtés              | 5             | 4              | 1             |
| <b>En € / chèvre</b>           | <b>183</b>    | <b>190</b>     | <b>141</b>    |
| <b>Investissement bâtiment</b> | <b>37 950</b> | <b>42 143</b>  | <b>21 181</b> |
| <b>Montant total en €</b>      | <b>37 950</b> | <b>42 143</b>  | <b>21 181</b> |
| Nombre de places de chèvres    | 207           | 222            | 150           |

Le coût d'agrandissement de 190 € / chèvre est à comparer avec le coût de construction d'un bâtiment chèvre + salle de traite (Cf tableau 2) de 338 € / chèvre. Cette différence s'explique par les coûts moindre liés au terrassement, accès, eau, électricité, voire pignons dans certains cas.

Tableau 8 : Aménagement d'une ancienne stabulation en chèvrerie

|  | Aménagement   |
|--|---------------|
| <b>Investissement total en €</b>         | <b>75 922</b> |
| <b>en % / chèvre</b>                     | <b>249</b>    |
| Dont coût de l'aménagement (e / chèvre)  | 216           |
| dont coût matériel de traite (16 postes) | 18            |
| Nombre de places                         | 305           |

Ci-dessus, le cas de la valorisation d'une ancienne stabulation vaches laitières avec bloc traite pour y installer une chèvrerie. Exemple intéressant lorsque l'opportunité se présente. Cela permet de diminuer fortement l'investissement de départ et de sécuriser des installations, notamment lors de création d'élevage.



### TÉMOIGNAGE : S'INSTALLER EN ÉLEVAGE CAPRIN MAIS PAS À N'IMPORTE QUEL PRIX

La mise en place d'un atelier caprin (200 chèvres) nécessite un bâtiment d'environ 750 m<sup>2</sup> (logement et salle de traite). Comme l'ensemble des projets de construction, la chèvrerie « standard » n'a pas échappé à l'augmentation des coûts du bâtiment. Aujourd'hui difficile de loger dans du neuf 200 chèvres à moins de 700 € la place, sachant qu'à partir de 500 €, la rentabilité de l'atelier est remise en cause. La recherche de solutions alternatives est une condition de réussite au projet.

#### Grâce aux petites annonces...

Originaire de Normandie et sans origine agricole, Fabienne et Christophe LETEURTRE ont découvert l'Anjou grâce à une petite annonce dans une revue agricole. Fabienne était secrétaire et Christophe plombier-électricien, la proposition d'une surface de ha, d'une maison, un bâtiment volailles de 1 000 m<sup>2</sup> et une stabulation vaches allaitantes proposait l'opportunité d'une reconversion professionnelle. Après réflexion le choix de production s'est orienté vers le maintien d'un petit troupeau allaitant et la mise en place d'un atelier caprin de 300 chèvres dans le bâtiment volailles.

#### Reconvertir et tirer partie de ...

« Isoler, bien ventilé avec une envergure de 16 m de large, ce bâtiment est facile à curer » confirment les exploitants. « Nous avons fait le choix de dessaisonner nos mises bas en septembre. Les chevrettes sont logées au bout du bâtiment et profitent bien à cette période de l'année. De plus pour dessaisonner, nous utilisons le protocole de traitement lumineux. Nous avons quelques peu assombri le bâtiment mais cela ne gêne pas la ventilation. Aussi, il a fallu protéger les rideaux latéraux de l'appétit vorace des chèvres ».

#### Des investissements limités

Pour réaliser le projet, les Leteurtre ont donc adaptés le bâtiment pour recevoir le couchage et l'alimentation des chèvres. Ils ont ajouté un bâtiment de 200 m<sup>2</sup> perpendiculaire à la stabulation pour recevoir la salle de traite et la laiterie. Au cours de l'année de mise en place et d'élevage de chevrettes, Christophe et Fabienne ont passé beaucoup de temps dans l'aménagement des bâtiments. Des coups de mains nombreux et leur débrouillardise leur ont permis de limiter les coûts. Au final, 110 000 € soit 366 € la place.

|   |              |
|---|--------------|
| Achat du bâtiment volailles   | 45 000 €     |
| Aménagement intérieur (aire d'alimentation bétonnée, cornadis, abreuvoir) | 26 000 €     |
| Construction d'une salle de traite (200 m <sup>2</sup> )                  | 12 000 €     |
| Matériel de traite  | 27 000 €     |
| <b>Total par chèvre</b>   | <b>366 €</b> |

Après 2 ans de fonctionnement, ils ne regrettent pas leur choix. Ils ont de bonnes conditions de travail et sont satisfaits de leurs résultats.

### ECONOMIES D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

| Solution  | Efficacité   | Critères de faisabilité   |
|---|--|---|
| - Installation d'un prérefroidisseur  | - Bonne, environ 50 % d'économies d'électricité sur la consommation du tank. | - Disposer de l'emplacement nécessaire. Récupération de l'eau tiédie pour l'abreuvement.<br>- Approvisionnement en eau suffisant. |
| - Optimisation du rendement d'un prérefroidisseur existant  | - Bonne.<br>- Temps de retour rapide.  | - A voir avec le fournisseur ou l'installateur.   |
| - Installation d'un récupérateur de chaleur sur le condensateur du tank pour la production d'eau chaude | - Bonne efficacité technique   | - Disposer de l'emplacement nécessaire. A mettre en place avec l'accord des spécialistes concernés et de la laiterie.             |
| - Système de lavage économe du tank   | - Bonne  | - Option du fabricant permettant de diminuer la durée du lavage et la consommation d'eau  |

Sources : Maîtrise de la demande d'électricité - de nombreuses solutions dans les exploitations laitières - ADEME - Fr2c - Institut de l'Élevage

### CHAUFFE-EAU SOLAIRE POUR LE LAVAGE DU TANK ET DU CIRCUIT DE TRAITE

Il est possible, comme dans une maison d'habitation, d'installer un chauffe-eau solaire pour la production d'eau chaude nécessaire au lavage du circuit de traite et du tank.

Le dimensionnement de l'installation sera fonction des besoins en eau chaude :

- pour 50 à 70 l d'eau chaude matin et soir pour le lavage : 4 m<sup>2</sup> de panneaux avec un ballon de 200 l (coût 3 800 € HT pose comprise).

- Pour 80 à 100 l d'eau chaude, 6 m<sup>2</sup> de panneaux et ballon de 300 l (4 500 € HT).

Les panneaux solaire peuvent être posés soit au sol, soit sur un support sur la façade d'un mur soit sur le toit. L'idéal est bien sûr de mettre les panneaux plein Sud Ouest ou Sud Est si possible, la performance sera légèrement moindre.

L'économie d'énergie réalisable est de l'ordre de 50 à 70 %.

Une aide est proposée aux artisans, agriculteurs... qui installent un chauffe-eau solaire dans leurs locaux professionnels. Cette aide est de 40 % du montant HT des travaux. L'installateur doit être agréé par l'ADEME. Le dossier d'aide est à remplir avec l'installateur.

Liste des installateurs agréés sur le site de l'ADEME : [www.apcede.com](http://www.apcede.com) rubrique énergie/énergie renouvelable/solaire thermique.

#### Quelle rentabilité ?

Comparatif solaire + appoint électrique et 100 % électrique

Exemple d'investissement pour 6 m<sup>2</sup> de panneaux et un ballon de 300 l.

- Total investissement = 4 500 € HT
- Aide ADEME : 40 % = 1 800 €
- Amortissement sur 5 ans (incidence fiscale et sociale) = 1 250 € (250 € par an)
- Économie d'électricité = 1 000 € (200 €/an)
- Solde = 450 € environ.

- Chauffe-eau électrique de 300 l = 800 € HT
- Amortissement sur 5 ans (incidence fiscale et sociale) = 360 € (72 €/an)
- Solde = 440 €

L'investissement solaire est récupéré au bout de 5 ans et la 6<sup>ème</sup> année les économies financières sont réelles. La durée de vie des panneaux solaires est d'environ 25 ans.

### ÉCONOMIES D'EAU EN SALLE DE TRAITE

Le lavage du circuit de traite comprend généralement 3 phases : le prélavage à l'eau froide, le lavage à l'eau chaude et le rinçage à l'eau froide. Plutôt que de rejeter toutes ces eaux, le recyclage est possible, notamment en réutilisant l'eau de rinçage pour le prélavage suivant. L'économie d'eau est donc d'1/3. Une adaptation est nécessaire sur le programmeur de lavage et le circuit de lavage pour conserver le rinçage et non le rejeter.

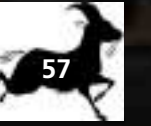
Pour le lavage des quais, il est possible de conserver toutes les eaux blanches. Dans ce cas, une cuve de stockage avec une pompe de reprise sont nécessaires. Ce type d'installation est plutôt réalisé en vaches laitières où les besoins en eau de lavage des quais et aire d'attente sont importants.



# NOTES

A series of 22 horizontal yellow lines for writing notes.

# NOTES



A series of 22 horizontal yellow lines for writing notes.