

Conception et utilisation des bâtiments d'élevage pour des chèvres et chevrettes en bonne santé



Rédaction : Renée de Cremoux (Idele), Jean-Yves Blanchin (Idele), Christophe Béalu (CA 79), Sylvie Blain (vétérinaire SNGTV), Jean-Charles Commandré (CA 48), Benjamin Deltour (GDS Drôme), Nicolas Ehrhardt (FRGDS Nouvelle Aquitaine OMACAP), Bertrand Fagoo (Idele), Frédéric Sourd (CA 26), Philippe Rocheteau (CA 85), Pauline Trillat (vétérinaire SNGTV).

Remerciement aux relecteurs ou contributeurs : Kristel Gache (GDS France), Groupe Reproduction Caprine (plus particulièrement Alice Fatet (INRAE) et Lisa Johnson (Evolution)).

Crédits photos : Renée de Cremoux (Idele), Claire Boyer (Ferme du Pradel-Idele), Jean-Yves Blanchin (Idele), Marie-Catherine Leclerc (Idele), Jean-Charles Commandré (CA 48), Christophe Béalu (CA 79), Frédéric Sourd (CA 26), Sylvie Blain (SNGTV), Pauline Trillat (SNGTV), Nicolas Ehrhardt (FRGDS Nouvelle Aquitaine), Damien Hardy (Réussir La Chèvre), Patrick Massabie (Idele).

Réalisation : Beta Pictoris

Septembre 2021



La santé et le bien-être¹ des animaux sont des préoccupations constantes des éleveurs caprins. L'observation du troupeau et les démarches de prévention des maladies sont essentielles à la bonne marche de l'élevage.

En élevage laitier, les aspects sanitaires sont importants à plus d'un titre : tout d'abord, sur le plan de la santé animale, en raison de leurs impacts technico-économiques (performances individuelles et durabilité de l'exploitation, répercussions sur le temps et les conditions de travail, incidences économiques), ensuite sur la question de la santé publique, en relation avec les risques associés aux zoonoses ou à la qualité des produits, et enfin sur le plan environnemental avec un impact possible des traitements ou mesures de maîtrise sanitaire sur les écosystèmes.

L'approche de la santé en élevage est nécessairement globale :

- elle intègre des mesures de prévention et de protection de l'Homme, de l'animal et de leurs environnements ;
- elle nécessite de s'intéresser à la carrière des individus de la naissance jusqu'à l'adulte en production, les conditions de santé et de croissance des chevrettes pouvant avoir une incidence sur les performances ultérieures des chèvres ;
- elle incite à prendre en compte à la fois l'état physique et l'état mental des animaux afin de répondre à leurs besoins physiologiques et comportementaux. Elle rejoint en ce sens la notion de bien-être animal¹ tel que défini par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses).

Le bâtiment d'élevage, et plus largement l'environnement de vie des chèvres, chevrettes et boucs, constitue un élément central pour garantir aussi bien la santé et le bien-être des animaux que les performances technico-économiques des exploitations. Bien conçu, il contribue aussi à la réduction de l'usage des antibiotiques.

Cet ouvrage rassemble les connaissances disponibles sur les interactions entre la santé des chèvres, chevrettes et boucs et leur environnement (aires de vie, ambiance). Il fournit aux éleveurs et à leurs conseillers des ressources pour concevoir et utiliser des bâtiments permettant d'élever des animaux en bonne santé. Si la conception de la chèvrerie occupe le cœur de ce recueil, on y trouvera aussi des points techniques essentiels sur la prévention et la gestion des risques pour la santé, les mesures de prévention pour préserver l'équilibre sanitaire du troupeau ou encore la conduite de la reproduction en chèvrerie.

Ce guide a été réalisé dans le cadre du plan EcoAntibio, piloté par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Il a été rédigé par un groupe de travail animé par l'Institut de l'Élevage, rassemblant des conseillers Bâtiment et des spécialistes de la santé animale.

¹⁾ Le bien-être d'un animal est l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal (Anses, 2018).

PARTIE 1

9

Identifier, prévenir et gérer les risques pour la santé en élevage caprin

10 LIEN ENTRE SANTÉ ET LOGEMENT DES CAPRINS

- 10 • Le bâtiment : lieu de vie et d'expression du comportement des animaux
- 12 • Les dominantes sanitaires en élevages caprins

13 MAÎTRISER L'AMBIANCE DU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

- 13 • Les pathologies liées aux problèmes d'ambiance
- 14 • Les leviers d'action en matière d'ambiance pour réduire les pathologies respiratoires

18 PROPOSER UNE ALIMENTATION ET UNE EAU D'ABREUVEMENT DE QUALITÉ

- 18 • Les principales pathologies d'origine alimentaire
- 18 • Les leviers à mettre en œuvre pour éviter les pathologies d'origine alimentaire

22 ASSURER DE BONNES CONDITIONS DE MISE BAS

- 22 • Les principales pathologies autour de la mise bas
- 23 • Les leviers d'action pour prévenir les pathologies autour de la mise bas

28 PRÉVENIR LES PATHOLOGIES INFECTIEUSES DES JEUNES CAPRINS

- 28 • Description des principales pathologies affectant les jeunes caprins
- 29 • Les actions de prévention à mettre en œuvre

PARTIE 2

35

Préserver l'équilibre sanitaire du troupeau caprin

36 DIAGNOSTIQUER LES PROBLÈMES SANITAIRES DU TROUPEAU ET TRAITER À BON ESCIENT

- 36 • Observer et enregistrer les symptômes et traitements
- 36 • Le bilan sanitaire, un temps d'échange à optimiser
- 37 • Respecter scrupuleusement la prescription

37 METTRE EN PLACE DES MESURES DE PRÉVENTION POUR PRÉSERVER L'ÉQUILIBRE SANITAIRE DU TROUPEAU

- 37 • Une démarche globale de sécurité sanitaire
- 40 • Sécuriser les accès et la circulation au sein de l'exploitation
- 42 • Sécuriser l'exploitation vis-à-vis de l'introduction des agents pathogènes
- 44 • Au sein du troupeau, limiter l'exposition aux pathogènes
- 47 • Limiter la diffusion des pathogènes hors de l'exploitation

PARTIE 3**49****Concevoir une chèvrerie en tenant compte des aspects santé****50 DES RECOMMANDATIONS À RESPECTER ET DES QUESTIONS À SE POSER**

- 50 • Où implanter la chèvrerie ?
- 50 • La conception de la chèvrerie : les questions à se poser en amont

53 DES AMÉNAGEMENTS QUI FACILITENT LE TRAVAIL DES ÉLEVEURS

- 53 • Faciliter l'accès aux animaux
- 53 • Faciliter l'accès à l'eau
- 53 • Faciliter l'accès à des branchements électriques
- 54 • Faciliter le rangement du matériel
- 55 • Faciliter le travail dans le bâtiment
- 56 • Faciliter le recueil et la transmission des informations

57 LA GESTION DES AIRES PAILLÉES

- 57 • Aménager des aires paillées sûres et confortables
- 57 • Le paillage, un travail quotidien
- 59 • Le curage pour le maintien d'une bonne qualité de litière
- 60 • Le nettoyage et la désinfection des bâtiments

62 RECOMMANDATIONS TECHNIQUES EN MATIÈRE DE LOGEMENT

- 62 • Isoler pour un meilleur confort thermique
- 62 • Dimensionner les espaces

62 RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR UN BÂTIMENT LUMINEUX

- 62 • Éclairage naturel : de la lumière mais pas de soleil direct
- 63 • Éclairage artificiel : à adapter en fonction des activités

65 MAÎTRISER LA VENTILATION, POUR AVOIR DE L'AIR SANS COURANT D'AIR

- 66 • Bien orienter le bâtiment pour profiter de la ventilation naturelle
- 68 • Les paramètres pour bien ventiler : volume, humidité, vitesse et qualité de l'air
- 71 • Les ouvertures ventilantes en toiture et façades : types et recommandations
- 75 • Assurer le confort thermique des animaux durant la période estivale
- 77 • La ventilation dynamique : les clés pour réussir

PARTIE 4**Logement et conduite de la reproduction des caprins****83****84 AMÉNAGER LA CHÈVRERIE POUR PERMETTRE LE DESAISONNEMENT ET LE CONDITIONNEMENT LUMINEUX**

- 84 • Conditionnement lumineux : définition
- 84 • Installations photopériodiques
- 85 • Attention en cas de plusieurs périodes de reproduction

85 LE LOGEMENT DES BOUCS

- 85 • Prévoir des locaux spécifiques à partir du sevrage des chevreaux
- 86 • Pour un logement bien dimensionné, prévoir 4 à 5 m² par bouc
- 86 • Points de vigilance sanitaire : les boucs aussi !

87 CONCEVOIR LES LOCAUX D'ÉLEVAGE EN TENANT COMPTE DE LA GESTION DE LA REPRODUCTION

- 87 • Pour un bon déclenchement des chaleurs : loger les boucs vraiment à part
- 87 • Détection des chaleurs : les aménagements à prévoir pour la faciliter
- 87 • Pendant la période de reproduction : l'importance des barrières !
- 88 • Insémination animale : un chantier à organiser

ZOOM SUR...

L'USAGE DES ANTIBIOTIQUES ET L'ANTIBIORÉSISTANCE

Au début du 20^{ème} siècle, la découverte des antibiotiques signe une révolution pour la santé publique. Leur usage en médecine vétérinaire a largement contribué à lutter contre les infections d'origine bactérienne.



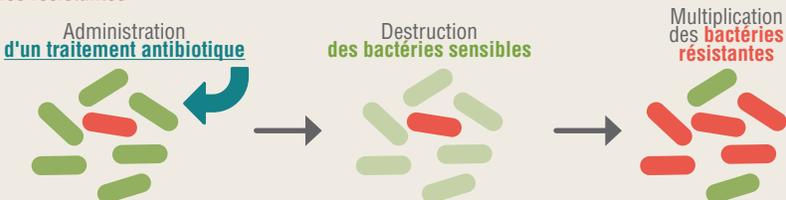
EN PRATIQUE

L'antibiorésistance, un enjeu majeur commun aux Hommes et aux animaux

Le recours croissant aux antibiotiques, aussi bien en médecine humaine que vétérinaire, s'est accompagné de l'émergence de bactéries résistantes à une, voire plusieurs familles d'antibiotiques. La pression de sélection engendrée par les antibiotiques sur les populations bactériennes favorise en effet la persistance puis la multiplication et la prédominance des bactéries les moins sensibles (Figure 1). Ainsi, plus on utilise d'antibiotiques, plus on sélectionne des populations de bactéries résistantes.

FIGURE 1 : LA PRESSION DE SÉLECTION GÉNÉRÉE PAR LES ANTIBIOTIQUES FAVORISE LA MULTIPLICATION DES BACTÉRIES RÉSISTANTES

Bactéries sensibles
Bactéries résistantes



D'où provient l'antibiorésistance ?

L'antibiorésistance peut être naturelle (espèce bactérienne possédant dans son patrimoine génétique, des séquences d'ADN lui conférant un caractère de résistance) ou acquise à la suite d'une mutation chromosomique ou impliquant des plasmides (petits fragments d'ADN circulaires distincts de l'ADN chromosomique) (Figure 2). Des échanges de gènes de résistance portés par les plasmides sont possibles aussi bien entre bactéries de la même espèce que d'espèces différentes, pathogènes, commensales (comme certaines bactéries de la flore intestinale) ou de l'environnement.

Santé animale, santé humaine et santé des écosystèmes sont ainsi étroitement liées. La transmission possible de bactéries antibiorésistantes de l'animal à l'Homme justifie le développement d'approches communes et la recherche d'une synergie entre les actions conduites chez l'Homme, l'animal et dans l'environnement.

Les plans ÉcoAntibio : une démarche collective pour réduire l'utilisation des antibiotiques

La limitation du recours aux antibiotiques poursuit trois enjeux :

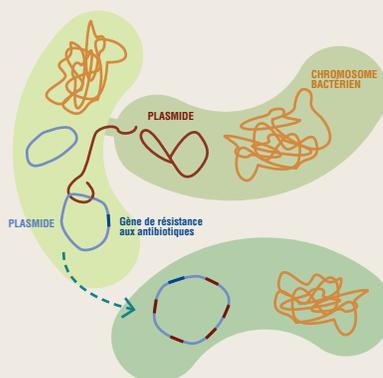
- lutter contre l'antibiorésistance, défi majeur et mondial de santé publique ;
- préserver l'efficacité des antibiotiques (pour ne pas se trouver dans des impasses thérapeutiques face aux infections bactériennes) ;
- répondre à une demande sociétale en faveur d'une réduction des intrants médicamenteux.

Dans le domaine vétérinaire, les actions entreprises dans le cadre des plans ÉcoAntibio ont conduit à une baisse de 39 % de l'usage des antibiotiques en six ans, un résultat allant au-delà de l'objectif du plan 2017 qui visait une réduction de 25 % en cinq ans, toutes filières animales confondues. La baisse est encore plus marquée pour les antibiotiques critiques (fluoroquinolones, céphalosporines de dernières générations, « de dernier recours »), qui font l'objet depuis 2016 de restrictions réglementaires pour leur prescription. Le second plan ÉcoAntibio (2017-2021) encourage la poursuite de ces actions pour maintenir, dans la durée, les résultats obtenus et conforter la dynamique positive, responsable et engagée.

Même si la part de l'élevage caprin dans la consommation d'antibiotiques vétérinaires est faible, tous les éleveurs sont amenés à participer à cet effort collectif.

Les enjeux sont d'autant plus forts que l'arsenal thérapeutique avec autorisation de mise sur le marché (AMM) pour la filière est limité.

FIGURE 2 : L'ANTIBIORÉSISTANCE PEUT ÊTRE ACQUISE PAR ÉCHANGE DE GÈNES DE RÉSISTANCE.



Le transfert d'ADN d'origine plasmidique au cours du phénomène de conjugaison entre deux bactéries peut être à l'origine de l'acquisition de gènes de résistance aux antibiotiques.

ÉCOANTIBIO
RÉDUIRE L'UTILISATION DES
ANTIBIOTIQUES VÉTÉRINAIRES

La prévention, au cœur de la maîtrise des risques de santé

Pour minimiser le recours aux antibiotiques et améliorer la santé des troupeaux, il est possible d'adapter ou de faire évoluer certains modes de conduite, certaines pratiques.

La prévention repose sur un usage raisonné des antibiotiques, dans le respect des prescriptions des vétérinaires, mais aussi sur la recherche d'une plus grande résistance des animaux (*via* la sélection, l'amélioration de l'immunité, le recours à des protections vaccinales) et plus largement sur des mesures de biosécurité et la maîtrise des conditions d'élevage. La conception et l'utilisation des bâtiments d'élevage s'avèrent donc des éléments clés de la prévention des maladies. Les points à prendre en compte sont multiples et d'importance variable selon les maladies : qualité générale de l'ambiance, surfaces disponibles et entretien, nature des sols, existence d'espaces dédiés à certaines activités...



Identifier, prévenir et gérer les risques pour la santé en élevage caprin

Qu'elles soient respiratoires, digestives, infectieuses ou liées à la mise bas, les pathologies qui affectent les chèvres et les chevreaux sont nombreuses. Leur prévention passe notamment par une bonne ambiance dans le bâtiment, une alimentation et une eau de qualité, des précautions à prendre autour de la mise bas et la préservation des chèvres et chevreaux vis-à-vis du microbisme pathogène.

LIEN ENTRE SANTÉ ET LOGEMENT DES CAPRINS

Pour les animaux, les bâtiments sont d'abord des lieux de vie. L'aménagement des locaux et aires de vie a pour objectif de leur fournir les conditions nécessaires pour la couverture de leurs besoins, la préservation de leur intégrité physique (et plus globalement de leur santé) et l'expression de leur comportement naturel.

Le bâtiment : lieu de vie et d'expression du comportement des animaux

Le logement participe de façon majeure au bien-être et à la santé des caprins. Il doit prendre en compte l'évolution de leurs besoins en fonction de leur âge et de leur stade physiologique. C'est également le lieu de surveillance des animaux, individuelle ou collective, à distance ou au plus près. Réalisées dans de bonnes conditions, les observations permettront de repérer un problème sanitaire ou comportemental, dont l'origine sera peut-être liée à un dysfonctionnement du bâtiment.

Dans un premier temps, l'examen à distance des animaux apporte des informations relatives :

- **aux locaux d'élevage et à leur fonctionnement** : répartition des individus sur les aires de vie, densité, utilisation des systèmes d'alimentation ou d'abreuvement, ambiance générale (éclairage, confort thermique, humidité, odeur, propreté générale) ;

- **aux animaux** : allure générale, état de propreté, état corporel, comportement, locomotion.

Puis l'observation individualisée permet de détecter rapidement tout changement dans le troupeau et de repérer les animaux dont l'état de santé est dégradé afin d'intervenir par des mesures adaptées.

Le tableau 1 présente les observations pouvant être réalisées en élevage pour déterminer les niveaux de bien-être et de santé du troupeau et des individus.

EN SAVOIR PLUS

DÉFINITION DU BIEN-ÊTRE ANIMAL

Le bien-être est défini au niveau international comme le respect de cinq libertés fondamentales :

- l'absence de faim et de soif,
- le maintien du confort de l'animal,
- l'absence de douleur physique, de maladie ou de blessure,
- l'absence de peur ou de détresse prolongée,
- l'expression des comportements normaux de l'espèce.

Les 4 piliers du bien-être animal

Le bien-être animal est une notion multidimensionnelle qui s'évalue à l'aide d'indicateurs basés sur quatre principes ou piliers (Figure 3) :

- une bonne alimentation,
- un bon logement,
- une bonne santé,
- un comportement approprié pour l'espèce.

Les méthodes pour l'évaluer ont d'abord été élaborées pour les animaux adultes élevés en bâtiment et intègrent progressivement les conditions de vie en extérieur ainsi que les spécificités des jeunes animaux.

FIGURE 3 :
LES 4 PILIERS DU BIEN-ÊTRE ANIMAL

Une bonne alimentation

- Absence de faim prolongée
- Absence de soif prolongée

Un bon logement

- Confort de couchage
- Confort thermique
- Liberté de mouvement



Comportement approprié

- Expression de comportement social
- Bonne relation à l'Homme
- État émotionnel positif

Une bonne santé

- Pas de plaie
- Pas de maladie
- Pas de douleur
- Pas de douleur induite

TABLEAU 1 : EXEMPLES D'ASPECTS DU BIEN-ÊTRE ET DE LA SANTÉ À OBSERVER DANS UN TROUPEAU CAPRIN EN RELATION DIRECTE OU INDIRECTE AVEC LES CONDITIONS DE LOGEMENT OU L'ORGANISATION DU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

		Aspects du bien-être ou de la santé à évaluer	Observations possibles
	Comportement général, circulation	<ul style="list-style-type: none"> État de santé Mouvements, interactions, compétition, stress Qualité de l'ambiance 	<ul style="list-style-type: none"> Densité, hétérogénéité de la répartition des animaux sur la zone de couchage Agitation, anxiété, agressivité des animaux Isolement, prostration d'individus
	État corporel État du pelage	<ul style="list-style-type: none"> Qualité et accès sans compétition à l'alimentation Qualité et accès sans compétition à l'abreuvement État de santé 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d'abreuvoirs et de places au cornadis Temps d'attente à l'alimentation ou à l'abreuvoir, agenouillement au râtelier État d'engraissement, note d'état corporel Poil piqué, abîmé, terne, desquamé
	Propreté	<ul style="list-style-type: none"> Entretien de la litière, humidité Risques infectieux ou de contamination d'origine environnementale du lait Confort du logement 	<ul style="list-style-type: none"> Aspect, nature et hauteur de la litière Traces de saletés sur la mamelle, sur le jarret (présence et extension)
	Confort thermique	<ul style="list-style-type: none"> Stress thermique vis-à-vis du froid ou du chaud Confort du logement 	<ul style="list-style-type: none"> Flaques à proximité des abreuvoirs, couchage dans les zones humides Courants d'air au niveau des animaux Frissonnement, pelage hérissé ou humide Halètement, respiration accélérée, salivation
	Blessures et pathologies induites	<ul style="list-style-type: none"> Absence d'éléments pouvant occasionner des blessures Infections cutanées ou articulaires, boiteries, abcès caséeux Compétition, bagarres 	<ul style="list-style-type: none"> Densité animale excessive Constitution des lots, hiérarchie intra-lots Nature des barrières, moyens de contention et risques d'infections cutanées Localisation et intensité des blessures Zones de dépilation localisées en relation avec des frottements répétés (cornadis...)
	Locomotion, boiteries	<ul style="list-style-type: none"> État de santé Confort Soins aux nouveau-nés Soins du pied 	<ul style="list-style-type: none"> Pentes, présence de marches Présence de gros genoux (risques CAEV) État des onglons Hypothermie, arthrites Traumatismes (contusions, hématomes...)
	Respiration	<ul style="list-style-type: none"> État de santé Qualité de l'ambiance 	<ul style="list-style-type: none"> Empoussièremement du bâtiment et des systèmes de ventilation Concentration en ammoniac Température, courants d'air, ventilation (excessive ou insuffisante) Toux, essoufflement, respiration accélérée

Les dominantes sanitaires en élevages caprins

Les conditions de logement des chèvres et chevreaux jouent un rôle majeur dans l'apparition des pathologies dominantes en élevage caprin.

Un inventaire de ces pathologies chez les jeunes (en différenciant phase lactée et post-sevrage) et chez les adultes a pu être établi par l'Observatoire des Maladies Caprines (OMACAP).

L'origine des principales pathologies a été déterminée par les vétérinaires du Groupement Technique Vétérinaire (GTV) des Deux-Sèvres lors de bilans sanitaires d'élevages (BSE) réalisés dans 148 cheptels (en moyenne deux bilans sanitaires par élevage). Dans cette analyse, un élevage est considéré comme pénalisé par une pathologie dominante lorsque l'impact de cette dernière est perçu comme important sur la santé et/ou la production du troupeau au cours d'au

moins un bilan sanitaire. Les troubles de la reproduction ne sont pas quantifiés, hors avortements tardifs. Par ailleurs, compte tenu des spécificités épidémiologiques de l'échantillon, dominé par des élevages laitiers livreurs en zéro-pâturage, certaines problématiques peuvent être sous ou sur-représentées. Deux indicateurs sont considérés : la fréquence des élevages pénalisés d'une part et la mortalité moyenne associée à chaque pathologie dans les élevages pénalisés d'autre part. Un même élevage peut être concerné par plusieurs pathologies pour un appareil (digestif, respiratoire...) et une catégorie d'âge donnés (phase lactée, post-sevrage et adulte). Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

La grande majorité des pathologies dominantes identifiées sont fortement influencées par les conditions d'élevage, et en particulier le logement des chèvres.

TABLEAU 2 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE 280 BILANS SANITAIRES D'ÉLEVAGE RÉALISÉS ENTRE 2012 ET 2016 DANS 148 EXPLOITATIONS CAPRINES DES DEUX-SÈVRES : % DES ÉLEVAGES PÉNALISÉS AU MOINS 1 FOIS (1 À 5 BSE/ÉLEVAGE) (Source : OMACAP)

Les bilans sanitaires d'élevage permettent de disposer d'un panorama des principales pathologies rencontrées en élevage caprin. Les étiologies responsables des pathologies dominantes observées sont mentionnées quand leur diagnostic est jugé suffisamment précis. Les étiologies sont surlignées en gras quand leur fréquence (précisée en % des élevages concernés) et/ou leur impact direct (production, réforme et mortalité,...) et indirect (coût et lourdeur des mesures de lutte, santé publique...) sont jugés particulièrement importants.

Illustration de la lecture du tableau : 52 % des élevages étudiés sont pénalisés par des pathologies digestives en phase lactée, qui induisent une mortalité moyenne de 8 %.

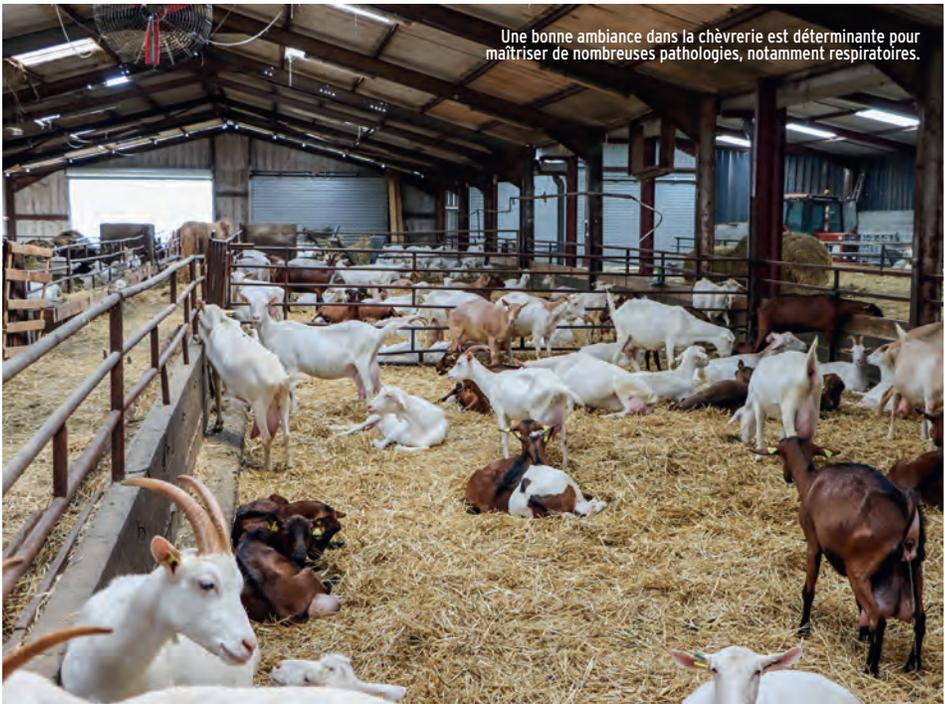
Appareil	%	Mortalité moyenne	Etiologies suspectées	
DIGESTIF	Phase lactée	52%	8%	Colibacillose (39%); Cryptosporidiose (15%); Nutritionnel (5%); Coccidiose (4%)
	Post-sevrage	27%	3%	Coccidiose (14%); Nutritionnel (11%); Non déterminé (2%)
	Adulte	38%	3%	Nutritionnel (34%); Grippe (2%); Parasites (1%); Intoxication (1%); ?Non déterminé (3%)
RESPIRATOIRE	Phase lactée	18%	6%	Pasteurellose (18%); Non déterminé (1%)
	Post-sevrage	50%	3%	Pasteurellose (47%); Pneumonie bactérienne (1%); Grippe respiratoire (1%)
	Adulte	12%	2%	Grippe (7%); Pasteurellose (2%); Mycoplasmes (2%); Pneumonie (1%); Tumeur (1%)
MAMMAIRE	Adulte	33%	2%	Staphylocoques Coagulase négative (12%); Mammites gangréneuses (9%); Mycoplasmes (8%)
REPRODUCTEUR	Adulte	28%	2%	Infection (25%); FO (3%); Toxoplasmose (1%); Gangrène (1%); Pseudogestation (1%); Dystocie (1%)
GÉNÉRAL	Phase lactée	1%	1%	Hypothermie (1%)
	Post-sevrage	3%	2%	Non déterminé (3%)
	Adulte	20%	6%	Paratuberculose (17%); Parasites internes (1%); Non déterminé (6%)
LOCOMOTEUR	Phase lactée	15%	9%	Mycoplasmes (3%); Streptocoques (1%); <i>E.coli</i> (1%); Non déterminé (11%)
	Post-sevrage	1%	10%	Streptocoques (1%); Mycoplasmes (1%)
	Adulte	11%	5%	CAEV (7%); Mycoplasmes (3%); Non déterminé (1%)
NERVEUX	Phase lactée	11%	4%	Cheveau mou (9%); Encéphalite d'écorçage (1%); Non déterminé (1%)
	Post-sevrage	1%	7%	Nécrose du cortex (1%)
	Adulte	28%	4%	Toxémie de gestation (19%); Listériose (13%)
CUTANÉ	Phase lactée	3%	0%	Ecthyma (3%)
	Post-sevrage	8%	1%	Microcoque (6%); Abscès caséux (2%); Ecthyma (1%); Gale (1%)
	Adulte	8%	0%	Abscès caséux (4%); Carence en Zn (1%); Gale (1%); Microcoque (1%); Non déterminé (1%)

Dans la suite de ce document, l'objectif sera d'exposer les points de vigilance dans la conception et l'utilisation des bâtiments permettant de prévenir les principales pathologies. On s'intéressera ainsi :

- à la maîtrise de l'ambiance ;
- à la qualité de l'alimentation et de l'abreuvement ;
- aux bonnes conditions de mise bas ;
- au contrôle des risques infectieux pour les chevreaux.

CERTAINS RISQUES SANITAIRES NE SONT PAS ABORDÉS DANS CE GUIDE !

Certains risques sanitaires ne sont pas abordés dans ce guide car ils ne dépendent pas directement des conditions de logement des caprins. Citons par exemple le risque parasitaire au pâturage, les risques associés aux conditions de traite ou les risques de contamination, en fromagerie, des produits au lait cru.



Une bonne ambiance dans la chèvrerie est déterminante pour maîtriser de nombreuses pathologies, notamment respiratoires.

MAÎTRISER L'AMBIANCE DU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

La maîtrise de l'ambiance est, de façon évidente, le facteur le plus directement lié au logement. Elle constitue un facteur essentiel pour maîtriser la pathologie respiratoire, mais elle est également déterminante dans la transmission et/ou l'expression de nombreuses autres pathologies.

Les pathologies liées aux problèmes d'ambiance

Les affections respiratoires sont une des pathologies les plus fréquentes en élevage caprin. Elles s'expriment principalement chez les chevreaux en post-sevrage mais elles peuvent concerner toutes les classes d'âge. Elles engendrent des retards de croissance, voire de la mortalité et sont une des premières causes d'utilisation d'antibiotiques.

Les principales affections respiratoires

La **pasteurellose** figure parmi les principales infections pulmonaires rencontrées chez la chèvre. Elle est occasionnée par des bactéries du genre *Pasteurella*, présentes dans toutes les exploitations et dont l'impact est d'abord déterminé par les conditions d'ambiance, et de façon secondaire par la virulence des souches présentes. Les mycoplasmes peuvent également être responsables de bronchopneumonies, seuls ou en association avec des pasteurelles. Le rôle des virus respiratoires est, quant à lui, peu documenté chez les caprins.

Les tumeurs nasales d'origine virale sont beaucoup plus rares, mais des pertes très importantes peuvent être constatées dans certains élevages, les problèmes d'ambiance favorisant la transmission dès le jeune âge, puis l'expression de la maladie chez les adultes.

Effet de l'ambiance sur la transmission et l'expression de pathologies autres que respiratoires

L'ambiance peut constituer un facteur de risque lorsque tout ou partie de la transmission des agents pathogènes fait intervenir la voie aérienne. C'est

par exemple le cas de *Coxiella burnetii*, agent d'une maladie abortive, la fièvre Q, transmise par le biais d'aérosols ou poussières contaminés.

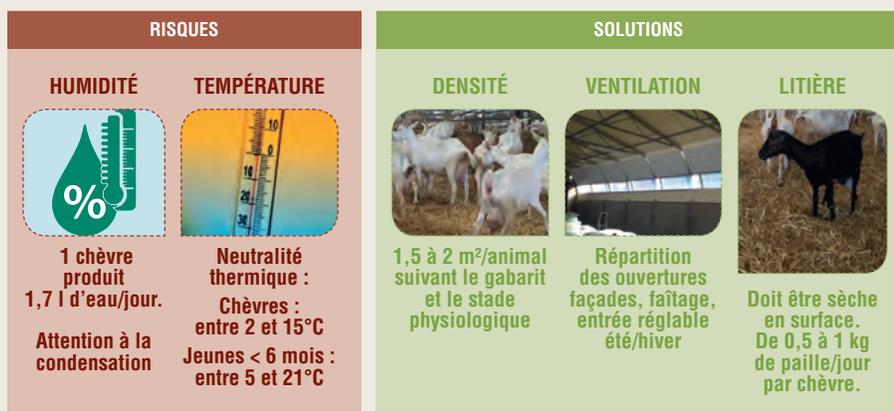
Le rôle de la voie aérienne dans la transmission du virus de l'Arthrite Encéphalite Caprine (CAEV) ne doit plus être sous-estimé. En cas d'abcès caséux pulmonaires, des études conduites chez la brebis semblent indiquer que les bactéries expirées pourraient être à l'origine de contamination des congénères (*via* notamment des effractions cutanées).

Plus globalement, des problèmes d'ambiance ont souvent un rôle important dans le déclenchement ou l'aggravation de nombre de pathologies infectieuses et métaboliques.

Les leviers d'action en matière d'ambiance pour réduire les pathologies respiratoires

Maîtriser l'ambiance dans un bâtiment d'élevage tient à la bonne gestion de 4 paramètres directement liés à sa conception et à son utilisation : la ventilation, la densité, la température et l'entretien de la litière (cf. figure 4).

FIGURE 4 : LES SOLUTIONS À METTRE EN ŒUVRE POUR MAÎTRISER LA TEMPÉRATURE ET L'HUMIDITÉ DANS UN BÂTIMENT CAPRIN





Une bonne ventilation sans courants d'air sur les animaux

Pour limiter les maladies respiratoires, l'objectif est d'avoir constamment (tout au long de la journée, hiver comme été) un air sain et une température adaptée dans tout le bâtiment (cf. tableau 3).

Une ventilation appropriée (cf. Partie 3) est le facteur essentiel pour renouveler régulièrement l'air de la chèvrerie.

Elle ne doit cependant pas créer de courants d'air sur les animaux et doit rester compatible avec le maintien d'une température adaptée à leur stade physiologique.

Il s'agit là d'un vrai défi puisque les priorités varient avec les saisons :

- en hiver : chauffer et aérer ;
- en été : isoler et ventiler.

TABLEAU 3 : RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE QUALITÉ DE L'AIR ET DE TEMPÉRATURE EN BÂTIMENT CAPRIN ET RISQUES SANITAIRES EN CAS DE NON-RESPECT DES RECOMMANDATIONS

	RECOMMANDATIONS	SINON RISQUES SANITAIRES
Qualité de l'air dans le bâtiment	Humidité non saturante	<ul style="list-style-type: none"> • Air humide : transporte bactéries et virus • Litière humide : favorise la prolifération de bactéries et parasites et la formation d'ammoniac • Poil humide : source de froid, notamment chez les jeunes
	CO ₂ < 1 000 ppm	Manque d'oxygène
	Poussières < 0,5 mg/m ³	<ul style="list-style-type: none"> • Vecteurs de germes • Encombrement bronchique
	Ammoniac < 5 ppm	Irritant, détruit les cils bronchiques
	<ul style="list-style-type: none"> • Vent < 0,25 m/s pour les jeunes • Vent < 0,5 m/s pour les adultes 	Impact sur la température ressentie et la thermorégulation de l'animal
Température dans le bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> • Nouveau-nés : entre 12 et 21°C • Jeunes < 6 mois : entre 5 et 21°C • Adultes : entre 2 et 15°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Si trop élevée : polypnée peu efficace, capacité pulmonaire faible, pas de transpiration cutanée • Si trop faible : vasoconstriction, baisse d'appétit, animaux blottis dans un coin

Une densité et des dimensionnements par animal à raisonner et à respecter

Le tableau 4 présente des recommandations en matière de surface paillée par animal et de dimensionnement d'éléments de la chèvrerie, pour des chèvres adultes, et sous réserve d'une bonne ventilation. Ces recommandations correspondent aux chargements maximums à ne jamais dépasser au cours de l'année.

Il est également préconisé de disposer d'un volume d'air statique de 4 à 9 m³ par chèvre et de 1,5 à 2,5 m³ par chevreau de moins d'un mois. Un volume d'air excessif ne permet pas de maintenir une température suffisante et empêche les phénomènes de ventilation thermique par effet cheminée.



Des zones de confort thermique variables selon l'âge des animaux

Les plages de confort thermique, pour chaque catégorie d'animaux, sont précisées à la figure 5.

TABLEAU 4 : RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE SURFACE EN AIRE PAILLÉE ET DE DIMENSIONNEMENT D'ÉLÉMENTS DE LA CHÈVRERIE, EN FONCTION DU TYPE DE CAPRINS

	Chèvre adulte	Chevrette 12 mois	Chevrette 7 mois	Chevrette 4 mois	Chevrette 2 mois	Bouc
Surface paillée par animal	1,5 à 2 m ² * avec un objectif minimal de 1,65 m ² **	1,5 m ²	1 m ²	0,50 m ²	0,25 m ²	4 m ²
Longueur d'auge par animal	33 à 40 cm	33 cm	25 cm	25 cm	20 cm	50 cm
Largeur des aires paillées	5 m	4,5 m	3,5 m	2,5 m	2 m	-

* surface variable suivant l'effectif du troupeau, le gabarit des animaux, la présence de cornes ou non
 ** à valider ou à adapter en fonction des cahiers des charges AOP, agriculture biologique

FIGURE 5 : PLAGES DE TEMPÉRATURE POUR LES ANIMAUX NOUVEAU-NÉS, LES JEUNES ANIMAUX ET LES ADULTES EN ÉLEVAGE CAPRIN

• Cas des nouveau-nés (moins de 24 heures)



• Cas des jeunes animaux de 24 heures à 6 mois



• Cas des adultes



Une isolation efficace du bâtiment limite les variations de température. En complément, un système de chauffage peut être nécessaire pour les chevreaux en phase lactée tandis qu'un système de refroidissement pourra être utile pour les adultes en été.

Pour les chevreaux de moins de 24 heures, la température de confort se situe entre 12 et 21°C. Les risques d'hypothermie seront limités grâce aux premiers gestes à réaliser sur les nouveau-nés (séchage...) et l'ingestion rapide et en quantité suffisante de colostrum. On pourra aussi recourir à des lampes chauffantes, niches ou parois mobiles (qui par ailleurs limiteront le risque d'étouffement des très jeunes animaux).

À NOTER !

Pour les très jeunes animaux, une température plus basse est cependant préférable à un défaut de ventilation. Le confinement des chevreaux dans un faible volume d'air non renouvelé, même pendant une courte période, est à proscrire absolument.

Chez les animaux plus âgés, les excès de température sont mal supportés. Ils peuvent s'accompagner de baisse de production et de risques accrus de pathologies métaboliques et infectieuses. Des apports en eau et en minéraux, en particulier en sodium, peuvent compenser au moins en partie les conséquences d'un stress thermique.

Un entretien régulier de la litière

Le maintien d'une litière de qualité (cf. "La gestion des aires paillées" en page 57) est nécessaire pour limiter les sources d'humidité, de poussières et d'ammoniac, qui d'une part facilitent la multiplication et la diffusion des agents pathogènes par les aérosols, et d'autre part fragilisent les voies respiratoires. Une litière humide est également source d'inconfort, ce qui fragilise les animaux et les rend plus sensibles aux pathologies.

Le curage de la litière peut être réalisé tous les un à deux mois environ (à moduler en fonction de l'état de la litière et des besoins du troupeau – cf. "Le curage pour le maintien d'une bonne qualité de litière" en page 59). Chez les bovins, on conseille ainsi d'éviter un échauffement trop important de la litière et on veille à ce que sa température n'excède pas 36°C à 10 cm de profondeur. A noter qu'à cette même profondeur, les premières mesures réalisées dans 25 élevages caprins révèlent une température moyenne de 33,5°C (de 30 à 35°C).

Les sources d'humidité doivent, dans tous les cas, être contrôlées de façon à ne pas saturer la litière. Les systèmes d'allaitement et les abreuvoirs doivent être conçus dans cette perspective. Avec le même objectif, les fourrages humides comme l'enrubannage ne doivent pas être distribués en râtelier ni les refus utilisés comme litière.

À SAVOIR !

Une litière humide doit être rapidement remplacée.

À RETENIR

De la gestion du microbisme aux mesures médicales, des leviers complémentaires

Au-delà des conditions d'ambiance, il est important de rappeler l'importance, autant que possible, de l'isolement des animaux malades en tant que principales sources d'agents pathogènes. La constitution de lots, par classes d'âge, doit par ailleurs permettre de limiter les contaminations des plus jeunes par les animaux plus âgés, souvent porteurs sains. Dans tous les cas, des problèmes importants d'ambiance ne sauraient être compensés par des mesures médicales. Le recours aux antibiotiques permet néanmoins de limiter les conséquences cliniques des affections respiratoires mais entraîne un risque d'apparition d'antibiorésistances (cf. "L'usage des antibiotiques et l'antibiorésistance" en page 6). Chez les chèvres en production, leur usage est limité par la présence de temps d'attente pour le lait. Par ailleurs, un vaccin est disponible et cible la majorité des souches de pasteurelles présentes chez les caprins.

PROPOSER UNE ALIMENTATION ET UNE EAU D'ABREUVEMENT DE QUALITÉ

La qualité de l'alimentation et de l'abreuvement intervient dans la prévention des pathologies nutritionnelles et métaboliques, mais aussi dans l'expression de différentes maladies contagieuses. Elle est conditionnée par une bonne conception et utilisation des bâtiments.

Les principales pathologies d'origine alimentaire

La production laitière, la reproduction et bien entendu la santé dépendent étroitement d'un bon équilibre alimentaire. Chez les ruminants, la complexité de l'appareil digestif fait qu'une erreur alimentaire, même minime, sur des rations déjà performantes, peut se solder rapidement par de la mortalité, ou au moins des pathologies chroniques en plus de pertes de production.

À NOTER !

Les conséquences de problèmes alimentaires sont la première cause de mortalité des caprins (par entérotoxémie principalement) et peuvent conduire à l'usage d'antibiotiques.

Certaines maladies nutritionnelles et métaboliques surviennent en fin de gestation ou en début de lactation (cf. "Principales pathologies autour de la mise bas" en page 22). Elles sont généralement le reflet d'une alimentation trop ou pas assez riche mais également de défaut d'accès à l'auge et aux abreuvoirs à un moment où la densité des lots est souvent élevée. Les deux principales maladies sont :

- avant la mise bas, la **toxémie de gestation**, due à un bilan énergétique négatif, un sur-engraissement et/ou un défaut de capacité d'ingestion ou de concentration de la ration ;
- l'**entérotoxémie** le plus souvent associée à des apports de concentrés trop importants ou trop brusques et/ou à un manque de cellulose dans la ration (fibrosité).

Un déséquilibre alimentaire et une mauvaise conservation des fourrages ou un non retrait des refus (cause de fermentation) favorisent l'apparition de listériose dans l'élevage causant des symptômes neurologiques la plupart du temps irréversibles.

Les leviers à mettre en œuvre pour éviter les pathologies d'origine alimentaire

Il est possible de limiter les risques de pathologies d'origine alimentaire en respectant certaines règles qui touchent à la fois à la qualité de la ration mais aussi à son accès facile par tous les animaux.

Proposer une alimentation équilibrée et accessible à tous les animaux

Un aliment fibreux, facilement accessible à toute heure, doit être mis à disposition dès la phase lactée et le début de consommation de céréales ou de concentrés. L'accessibilité de l'aliment renvoie d'abord à une notion de place à l'auge : il est toujours préférable de disposer d'au moins une place par chèvre (soit une place de cornadis par chèvre, soit 33 cm de longueur d'auge par chèvre) pour limiter les risques de compétition. Les modalités et la fréquence de distribution doivent permettre à tous les animaux du lot de consommer les aliments. Le râtelier, placé à bonne hauteur, doit être suffisamment dimensionné pour la taille du lot.



Photo 1 : si le fourrage est proposé en botte entière, il peut devenir progressivement inaccessible et ressembler à un "champignon" qui retombe. Il faudra penser à le « rapprocher » des animaux régulièrement.

À NOTER !

La paille de la litière, vite souillée, ne doit pas être considérée comme un aliment. De la paille peut en revanche être mise à disposition en râtelier ou à un bout du lot si la longueur d'auge restante est suffisante. Un bon foin pour la rumination n'est pas trop tendre, il doit contenir de la cellulose (il doit piquer la main lorsqu'on le serre).

Respecter une transition alimentaire à chaque changement de ration

La prévention des maladies nutritionnelles et métaboliques implique de pratiquer **des transitions alimentaires progressives d'une durée de 2 semaines minimum** et d'ajuster la ration aux besoins de production. Ce dernier aspect est un des arguments incitant à séparer les primipares des multipares au sein du bâtiment.

Éviter les aliments ou pratiques qui agissent sur la qualité de l'air

La nature et la qualité de l'alimentation peuvent influencer sur les conditions d'ambiance. Un foin poussiéreux impose une bonne ventilation. Un foin contenant des moisissures ne devrait pas être distribué. Une alimentation trop riche en azote, fréquente en troupeaux caprins, s'accompagne d'une excrétion des composés azotés en excès dans les déjections (urine, fèces) à l'origine d'émission d'ammoniac par la litière. Celle-ci constitue un facteur favorisant pour les pathologies respiratoires en cas de ventilation insuffisante (ce qui est courant la nuit lorsque les portes des bâtiments sont fermées).

EN PRATIQUE

Observer les animaux du troupeau le plus souvent possible

L'observation du troupeau au moment de la distribution des aliments est indispensable pour repérer les comportements problématiques : baisse d'appétit, compétition à l'auge, difficultés d'accès au râtelier.

Mais observer les animaux également pendant les périodes de repos permet de vérifier si les animaux ruminent bien, si leur répartition sur l'aire de couchage est homogène, si les abreuvoirs sont bien utilisés.

Le nettoyage de l'auge est indispensable, surtout lorsque des aliments humides (ensilages, affouragement en vert) sont distribués. Le risque de fermentation est accentué en cas de problème de ventilation.

Offrir de l'eau d'abreuvement de qualité et en quantité

Les caprins ont besoin d'une eau accessible en quantité suffisante et de qualité sanitaire irréprochable. Le nombre d'abreuvoirs mis à la disposition des animaux, leur hauteur et leur propreté conditionnent l'état de santé du troupeau.

En matière d'abreuvement, plusieurs systèmes existent.

- L'idéal est de disposer de **bacs linéaires à niveau constant** d'environ 15 cm de large sur 1 à 2 m de long. Les dimensions du ou des bacs sont à raisonner en fonction des contraintes d'entretien et de nettoyage. Nettoyer et évacuer toute l'eau à l'extérieur peut être compliqué si le bac est trop grand.
- **Les abreuvoirs à pipette ou palette** sont rapidement sales si placés trop bas (en fonction de la hauteur du fumier). Pour éviter ce désagrément, la solution consiste à les positionner à l'extérieur du lot (photo 2). Comptez un abreuvoir pour 25 chèvres.

En tous cas, l'amenée d'eau aux abreuvoirs doit être placée hors gel par le biais de canalisations enterrées ou isolées.



Photo 2 : les abreuvoirs à pipette ou à palette sont à placer à l'extérieur du lot pour éviter les souillures.

À SAVOIR !

Une chèvre consomme entre 5 et 12 litres d'eau par jour, en fonction de la quantité de matière sèche ingérée, de la composition de la ration (plus ou moins humide), de son niveau de production laitière et de la température ambiante.



Photo 3 : les abreuvoirs à niveau constant sont remplis en permanence. Le système de vidange rend le nettoyage facile et efficace.



Photo 4 : les abreuvoirs à poussoir nécessitent une phase d'apprentissage mais leur faible réserve d'eau est un atout pour maintenir la litière sèche.

L'eau pour l'abreuvement des animaux doit être :

- **accessible et à volonté** : pas moins d'un abreuvoir pour 25 chèvres adultes ou pour 25 à 30 chevrettes. Les abreuvoirs seront posés entre 1 et 1,10 m du sol et associés à un marchepied d'environ 0,60 m. Il existe deux types d'abreuvoirs : à niveau constant (photo 3) ou à poussoir (photo 4).
- **pas trop froide**, c'est-à-dire à une température supérieure à 10°C. Les abreuvoirs chauffants ou alimentés par un réchauffeur maintiennent une eau à température constante. C'est un moyen pour limiter les baisses d'abreuvement lors des fortes gelées, qui sont à l'origine de chute de production laitière. Inconvénient, ces abreuvoirs sont difficiles à nettoyer.
- **propre** : les abreuvoirs doivent être nettoyés tous les jours. Pour qu'ils ne se salissent pas trop vite, il vaut mieux ne pas les placer à proximité immédiate des auges. Attention au risque de gel s'ils sont placés le long d'une paroi froide. Leur état doit aussi être régulièrement vérifié, les fuites d'eau

chroniques favorisant le développement des germes dans la litière, notamment ceux responsables de diarrhées chez les chevreaux (colibacilles, coccidies, cryptosporidies...), et la pullulation des mouches.

- **sans goût** : les chevreaux doivent avoir accès à une eau de qualité autant pour leur abreuvement que pour la dilution des poudres de lait. Ces jeunes animaux sont difficiles et peuvent être sensibles au chlore. Ainsi, si l'eau est chlorée, il est impératif de vérifier que tous boivent suffisamment. Si besoin, on pourra appliquer soit un traitement UV précédé d'une filtration, soit un traitement chimique injecté par pompe doseuse ou dans une cuve tampon. Des filtres à charbon actif installés en amont du bâtiment peuvent retenir les goûts et les odeurs de l'eau.
- **de bonne qualité bactériologique** : si l'eau provient d'un captage, attention aux maladies telles que la leptospirose ou la salmonellose (pollution *via* les oiseaux, les rongeurs...) et aux intoxications aux métaux lourds, au cuivre... La qualité de l'eau doit être évaluée régulièrement au laboratoire départemental (cf. tableau 5).

À SAVOIR

QUALITÉ SANITAIRE DE L'EAU : LES PARAMÈTRES À CONTRÔLER

L'eau d'abreuvement des chèvres doit être propre. Si un problème de qualité d'eau est suspecté, l'interprétation des analyses et la recherche de mesures correctives doivent être confiées à un spécialiste. Le tableau 5 précise les critères pertinents à contrôler.

TABLEAU 5 : PARAMÈTRES À CONTRÔLER EN ROUTINE OU EN COMPLÉMENT DANS L'EAU D'ABREUUREMENT DES CAPRINS (Source : données extraites de « État des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage », ANSES 2010 (saisine 2008-SA-0162)).

ANALYSES DE ROUTINE AU POINT D'ENTRÉE DE L'EAU DESTINÉE À L'ABREUUREMENT DES CAPRINS		
Paramètres microbiologiques	Valeurs d'alerte	Valeurs à risques
<i>E. Coli</i> et entérocoques intestinaux	Eaux souterraines (ESO) en milieu non karstique : ≤ 10 UFC/100 ml	
	Eaux de surface (ESU) et eau de pluie : • eau de bonne qualité (faible risque de présence de pathogène) : < 100 UFC/100 ml • eau de qualité moyenne (à éviter pour les jeunes animaux) : entre 100 et 500 UFC/100 ml • eau de qualité médiocre (acceptable pour les ruminants sevrés) : entre 500 et 1000 UFC/100 ml	
Paramètres chimiques		
Carbone organique total (COT)	5 mg/l (si désinfection par le chlore)	
Conductivité	Conductivité comprise entre 200 et 1100 µS/cm à 25°C (si matériaux métalliques) et pas de variation par rapport à la normale	
Nitrates (NO ₃ -)		100 mg/l (jeunes animaux)
pH (concentration en ions hydrogène)	6 ≤ pH ≤ 9 (si matériaux métalliques ou désinfection)	

UFC/100 ml : Unité Format Colonie par 100 ml

µS/cm : microSiemens/cm

ANALYSES COMPLÉMENTAIRES LORS DE L'UTILISATION D'UNE NOUVELLE RESSOURCE EN EAU POUR L'ABREUUREMENT DES CAPRINS

Au point d'entrée de l'exploitation	Valeurs d'alerte	Notes
Fluorures	< 1,5 mg/l < 0,9 mg/l pour les chèvres en lactation	
Sulfates SO ₄ ²⁻	< 225 mg/l	
Fer total	< 12 mg/l	A rechercher si eau d'origine souterraine
Au point d'abreuvement		
Cuivre	< 0,3 mg/l	
Fer total	< 12 mg/l	
Plomb	< 0,1 mg/l	
Zinc	< 7,5 mg/l	

ASSURER DE BONNES CONDITIONS DE MISE BAS

De bonnes conditions de mise bas s'obtiennent par une préparation des chèvres en fin de gestation et des équipements permettant d'intervenir rapidement et proprement à la naissance. Elles permettent de limiter les risques de toxémie, de traumatismes et d'infections de l'appareil génital pour les mères, et les risques d'hypothermie et d'hypoxie à la naissance pour les chevreaux.



Assurer de bonnes conditions de mise bas permet de réduire les risques de pathologies post-partum.

Les principales pathologies autour de la mise bas

La période des mises bas est particulièrement à risque d'un point de vue sanitaire, aussi bien pour la mère que pour ses chevreaux.

Les pathologies des chèvres autour de la mise bas

Les accidents de mise bas représentent souvent la première cause de mortalité des chèvres. Ils sont favorisés par des facteurs liés aux chevreaux (taille et positionnement des fœtus...) ou aux chèvres (état général, carences, prolapsus vaginal, pathologies infectieuses ou parasitaires...). La prévention de ces accidents repose notamment sur une bonne préparation des mises bas combinée à une surveillance accrue.

À SAVOIR

Vigilance en cas d'avortements

Les risques pour la santé publique potentiellement associés aux maladies abortives incitent à recommander de réaliser un diagnostic différentiel des avortements s'appuyant sur l'examen des animaux et des analyses de laboratoire.

Le but est d'identifier les agents infectieux en cause et de mettre en place des mesures prévenant l'exposition humaine à ces agents. L'existence de ces maladies dans le troupeau constitue plus globalement un risque de complications infectieuses suite aux mises bas.

Les infections post-partum sont un des premiers motifs d'utilisation d'antibiotiques chez les chèvres adultes. Leurs conséquences sont généralement maîtrisées par ces traitements. Néanmoins des mortalités peuvent être importantes dans les cas plus rares de métrites gangréneuses.

De nombreuses pathologies infectieuses et métaboliques s'expriment par ailleurs au moment des mises bas en lien avec les changements physiologiques et la baisse d'immunité des chèvres à cette période. Les moyens de maîtrise de ces nombreux risques reposent sur un ensemble de bonnes pratiques d'élevage en lien avec l'alimentation, le logement, la traite...

Les pathologies des chevreaux à la naissance

À court terme, de mauvaises conditions de mise bas sont responsables de pertes de chevreaux par défaut d'oxygénation et/ou par hypothermie.

À moyen terme, les conditions d'élevage à la naissance conditionnent l'efficacité de la prise de colostrum et l'exposition des chevreaux à différents agents pathogènes. Les pathologies digestives, respiratoires et les arthrites sont très fréquentes chez les chevreaux et représentent de loin les premiers motifs de recours aux antibiotiques en élevage caprin.

Les pathologies des futurs adultes

À long terme, les conditions d'élevage à la naissance sont déterminantes dans la transmission des principales maladies contagieuses s'exprimant chez les adultes. L'ingestion de colostrum constitue la principale voie de transmission du CAEV (Arthrite Encéphalite Caprine Virale), maladie à évolution lente, responsable d'arthrites, de mammites et de dépérissement chroniques conduisant à une réforme précoce des chèvres. D'autres maladies contagieuses très pénalisantes chez les adultes peuvent être transmises par le colostrum et plus globalement lors des contacts directs ou indirects avec les mères et leur environnement de vie. La séparation des chevreaux de leur mère dès la naissance et le contrôle de la qualité sanitaire du colostrum peuvent contribuer à la prévention de ces maladies.

Les leviers d'action pour prévenir les pathologies autour de la mise bas

Les conditions d'élevage en fin de gestation et au moment des mises bas doivent faire l'objet d'une attention rigoureuse car toute défaillance est susceptible d'engendrer des pertes importantes pour les mères et pour les jeunes, ainsi qu'un recours accru aux antibiotiques.

La maîtrise de l'ambiance du bâtiment et la qualité de la litière sont des facteurs primordiaux à prendre en compte pour la prévention de l'ensemble des pathologies citées (cf. Partie 3 "Concevoir une chèvre-rie en tenant compte des aspects santé").

Le tableau 6 synthétise les principaux points de vigilance à prendre en compte pour limiter les risques sanitaires autour de la période de mise bas.

TABLEAU 6 : FACTEURS DE RISQUES ET REPÈRES EN LIEN AVEC L'UTILISATION DU BÂTIMENT POUR LIMITER LES RISQUES SANITAIRES AUTOUR DE LA MISE BAS

Points de vigilance	Facteurs de risque et conséquences sanitaires potentielles	Recommandations en matière d'organisation et d'utilisation du bâtiment
Sélection des chèvres mises à la reproduction	Les chèvres boiteuses ou faibles présentent un risque élevé de : <ul style="list-style-type: none"> • subir une mise bas compliquée (avec risque d'anoxie des chevreaux) ; • transmettre des pathologies à leur descendance (CAEV en cas de « gros genoux »...). 	Disposer de parcs dédiés aux chèvres destinées à la réforme.
Préparation nutritionnelle des chèvres à la mise bas	Les carences en fin de gestation peuvent être responsables de : <ul style="list-style-type: none"> • toxémie de gestation (accentuée par un excès d'engraissement) ; • prolapsus vaginaux (accentué par une hauteur d'auge excessive) ; • défaut de tonus utérin pour l'expulsion du fœtus et du placenta (dû à un déséquilibre phosphocalcique). 	Pour limiter les risques de prolapsus, la conception des aires pailleées doit permettre un accès à l'auge en posture horizontale durant le dernier mois de gestation et être compatible avec un curage du bâtiment environ un mois avant les mises bas.
Surveillance et assistance aux mises bas	Une intervention tardive augmente le risque de : <ul style="list-style-type: none"> • spasme et déchirure du col, complications infectieuses et difficultés de démarrage en lactation des chèvres ; • anoxie et mortinatalité des chevreaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organiser les bâtiments de manière à permettre une détection rapide des problèmes de mises bas (raisonnement de la taille des lots...), une intervention propre, ainsi que des soins aux nouveau-nés.
Soins à la naissance des chevreaux : colostrum, séchage, isolement...	De mauvaises conditions d'ambiance (froid, humidité et courant d'air) et un défaut de prise du colostrum induisent une hypothermie (mauvais pronostic vital si T° rectale < 37,5°C) et des risques d'étouffement.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des barrières mobiles pour faciliter la gestion des lots. • Disposer d'une servante de mise bas. • S'organiser pour administrer un colostrum de qualité (en incluant, selon le statut du troupeau, des mesures spécifiques de prévention vis-à-vis du CAEV notamment).

S'organiser autour des mises bas

Limiter les risques et les conséquences d'accidents ou de pathologies lors des mises bas passe d'abord par une surveillance rigoureuse et une organisation pointue. Sur le plan pratique, il est conseillé d'alloter les chèvres en fonction de leur date de mise bas, ce qui permet de concentrer son attention sur certains lots. La prévention des troubles métaboliques de fin de gestation ou de début de lactation implique, au-delà de l'équilibre et de l'adaptation de la ration aux besoins des chèvres, de fournir un accès suffisant à l'auge et aux abreuvoirs. Attention également à la qualité des fourrages et au positionnement des auges pour prévenir les risques de dystocies et de prolapsus vaginaux.

Se constituer une servante de mise bas contenant tous les produits nécessaires à l'assistance des chèvres ainsi qu'aux soins des chevreaux (réanimation si besoin, premiers gestes, identification) est primordial (photo 5).

À SAVOIR !

INTERVENIR À LA MISE BAS EN RÉDUISANT LES RISQUES SANITAIRES

L'assistance aux mises bas et à l'expulsion du placenta peut s'avérer nécessaire, mais elle nécessite le plus grand soin car elle favorise la pénétration dans l'appareil génital d'agents pathogènes responsables de métrites (infection de l'utérus). Afin de réduire les risques lors d'interventions profondes, l'éleveur devra se munir de gants (gants de vêlage montant sur le bras et éventuellement petits gants par-dessus afin d'augmenter sa dextérité). Le pourtour de la vulve devra être nettoyé et désinfecté. Il est par ailleurs vivement conseillé d'utiliser du gel lubrifiant lors des interventions afin d'éviter de léser (microlésions) l'appareil génital à la suite de frottement de la main ou du fœtus. Les recommandations préalablement émises en matière de paillage et de densité d'animaux sont le gage de la propreté des chèvres (et de leurs voies génitales) et de bonnes conditions sanitaires.

En ce qui concerne les jeunes, la possibilité de distribuer ou de surveiller l'ingestion d'un colostrum de qualité sur le plan immunologique et sanitaire (prévention du CAEV) nécessite également une très bonne organisation. Le colostrum distribué devra pouvoir être prélevé le plus tôt possible après la naissance, voire sélectionné, thermisé et conservé dans de bonnes conditions jusqu'à sa distribution. La nécessité de naviguer entre la zone d'élevage des chevreaux nés et la chèvrerie peut inciter à ne pas trop éloigner ces deux zones d'élevage.

EN PRATIQUE

Que placer dans la servante de mise bas ?

- Désinfectant (nombrils, vulves ...)
- Caoutchoucs et boucles
- Gants de fouille + petits gants
- Gel lubrifiant
- Papier absorbant
- Carnet de mises bas
- Bac pour récupérer les délivrances
- Produits de réanimation selon le protocole de soins prescrit par le vétérinaire



Photo 5 : exemple de servante de mise bas.

Diagnostiquer et prévenir les avortements et leurs conséquences pour la santé publique

La survenue d'avortements impose une vigilance particulière en raison de l'implication possible d'agents de zoonoses (maladies transmissibles de l'animal à l'Homme). Outre les aspects réglementaires à respecter², les mesures à mettre en place concernent aussi bien l'Homme (port de gants, masque lors des manipulations) que les animaux. Il est recommandé d'isoler les chèvres ayant avorté (prévoir des barrières amovibles pour constituer des cases) et de collecter et d'éliminer les produits de la mise bas ou les matrices contaminées (avorton, délivrance, litière souillée...) afin d'éviter la propagation de l'infection. En effet, en cas d'origine infectieuse, les produits de l'avortement sont souvent très riches en germes pathogènes et peuvent facilement être à l'origine de la contamination des congénères gravides par contact, ingestion ou inhalation.

Le diagnostic différentiel des causes d'avortements permet d'orienter la mise en place de mesures de maîtrise appropriées qui pourront, selon les cas, être médicales (traitement antibiotique si nécessaire, en cas de chlamydie par exemple ; vaccination) et/ou sanitaires (gestion du fumier et plus globalement des effluents, en cas de fièvre Q notamment) (cf. "Le curage pour le maintien d'une bonne qualité de litière" en page 59).

Prévenir l'exposition des jeunes aux pathologies s'exprimant à l'âge adulte : CAEV, paratuberculose, mycoplasmes...

Selon les maladies présentes dans l'exploitation, la séparation des chevrettes de leur mère, dès leur naissance, peut s'avérer nécessaire pour éviter leur contamination précoce.

• Éviter la transmission de pathogènes par le biais du colostrum

La tétée de colostrum ou de lait infecté est la principale voie de transmission du CAEV. Les agents responsables de mycoplasmoses, des abcès caséux et de la paratuberculose peuvent potentiellement être véhiculés par le colostrum, bien que cette voie de transmission soit secondaire. La thermisation du colostrum à 56°C pendant une heure détruit efficacement le CAEV et les mycoplasmes. Cette pratique nécessite un matériel adapté et une bonne organisation pour maîtriser la température et la durée de thermisation sans détruire les anticorps colostraux. Si le lait maternel est distribué aux chevreaux de renouvellement, sa thermisation est également recommandée.

D'autres solutions sont possibles, comme la distribution de colostrum du commerce ou de colostrum de vache. Attention toutefois à veiller à leur qualité immunologique (certains produits contiennent trop peu d'anticorps) et sanitaire (conditions de prélèvement et de conservation pour le

EN SAVOIR PLUS



OSCAR, Observatoire et Suivi des Causes d'Avortements chez les Ruminants

Depuis 2017, un dispositif de surveillance des avortements est mis en place par les départements ou régions volontaires. L'Observatoire et Suivi des Causes d'Avortements chez les Ruminants (OSCAR) vise à recueillir et valoriser les résultats de diagnostic différentiel des avortements entrepris selon des protocoles optimisés et standardisés. Sa finalité est d'améliorer la connaissance des causes infectieuses des avortements, ce qui permettra d'adapter les mesures de diagnostic, de prévention, et de lutte contre ces maladies. Ce dispositif s'inscrit dans le programme de la plateforme nationale d'Épidémiologie et de Santé Animale (Plateforme ESA : www.plateforme-esa.fr). De nombreuses informations sur les maladies abortives sont disponibles sur un espace dédié : <http://www.observatoire-oscar.fr/>

² Surveillance de la brucellose : déclaration obligatoire dès trois avortements sur une période de sept jours ou moins ; appel et intervention du vétérinaire sanitaire.

La tétée du colostrum, de préférence thermisé à 56° C pendant une heure, dans les six heures qui suivent la mise bas est indispensable pour l'acquisition d'une bonne immunité.



colostrum de vache). À défaut, le colostrum ou lait individuel de chèvres en bonne santé apparente (absence de gros genoux, de mammites au cours de la lactation précédente, bon état corporel...) présente un risque plus limité de contenir des agents pathogènes, au contraire des colostrums de mélange non thermisés, dont l'utilisation doit être réservée aux troupeaux dans lesquels l'absence des maladies citées a pu être confirmée.

À NOTER !

Prudence en cas d'allaitement sous les mères : une chevrette peut téter plusieurs chèvres, ce qui favorise la transmission des pathogènes présents dans le troupeau.

• Éviter l'exposition précoce aux agents pathogènes

La séparation précoce des chevrettes limite aussi leur exposition aux agents pathogènes par d'autres types de contacts, directs ou indirects, avec les adultes. L'objectif est notamment d'éviter la transmission de la paratuberculose à partir des matières fécales contaminées des adultes, les caprins étant d'autant plus réceptifs à l'infection qu'ils sont jeunes. Les conséquences des infections tardives sont également moins importantes tant pour le CAEV que la paratuberculose. Enfin, différents agents pathogènes peuvent être véhiculés par l'environnement, notamment par voie respiratoire.

- **Mettre en place des mesures de biosécurité**

En complément, des mesures de biosécurité, à l'entrée des locaux d'élevage des jeunes, doivent permettre de protéger ces animaux. Il s'agit par exemple de :

- limiter les mouvements de personnes et de matériel depuis les locaux d'élevage des adultes ;
- utiliser des bottes voire des vêtements réservés aux travaux à effectuer dans les locaux des jeunes caprins ;
- soigner les jeunes avant de s'occuper des chèvres.

- **Gérer les chèvres adultes atteintes cliniquement de maladies contagieuses**

Enfin, on peut réfléchir en amont à la gestion des individus **atteints cliniquement** par ces pathologies contagieuses. En effet, les animaux malades sont une source majeure d'agents pathogènes pouvant contaminer durablement le milieu de vie (cas de germes très résistants dans l'environnement : paratuberculose, fièvre Q, maladie des abcès...). Il pourra alors s'agir de les repérer et d'éviter leur mise à la reproduction afin d'éviter la transmission intra-utérine ou peripartum des maladies. Leur réforme est recommandée.



Pour éviter la transmission des pathogènes, il est recommandé de soigner les jeunes avant de s'occuper des chèvres.

QUID DE LA VACCINATION ?

À défaut de maîtriser l'exposition des jeunes caprins à ces agents infectieux, l'expression de ces maladies peut être circonscrite par la mise en place de bonnes pratiques d'élevage (alimentation, ambiance, traite...). Les troupeaux présentant des niveaux d'infection élevés restent cependant vulnérables en cas d'événements accidentels, ne pouvant pas être anticipés.

La vaccination, quand elle est possible, pourra contribuer à réduire les conséquences cliniques des maladies, mais son efficacité sera plus limitée en cas d'exposition trop importante aux agents pathogènes. À noter : dans le cas de la paratuberculose, la vaccination des jeunes est souvent très efficace, mais elle est soumise à des contraintes réglementaires du fait de ses interactions avec le dépistage de la tuberculose.

À RETENIR

La bonne gestion des chevreaux à la mise bas est primordiale pour contrôler la transmission de certaines maladies qui peuvent avoir des impacts importants sur la santé et la productivité de l'élevage.

Au regard de la présence de l'une ou l'autre de ces maladies dans la grande majorité des troupeaux caprins, parfois sans manifestations cliniques, il paraît important que la conception de la chèvrerie prévienne la possibilité de séparer les mères des jeunes caprins destinés au renouvellement.

En l'absence de symptômes de ces maladies, le choix de ne pas séparer les mères des chevreaux dès la naissance doit être fait en connaissance de cause (l'élevage n'est pas forcément indemne) car si ces maladies venaient à s'exprimer en présence de facteurs favorisants, les conséquences cliniques seraient plus difficiles à maîtriser. Certaines précautions doivent dès lors être envisagées. Il peut être recommandé de vérifier le statut sanitaire du troupeau, de surveiller la pression d'infection et plus généralement, de mettre en place des mesures de prévention.

PRÉVENIR LES PATHOLOGIES INFECTIEUSES DES JEUNES CAPRINS

Le contrôle des risques infectieux pour les chevreaux passe par une maîtrise de l'hygiène (litière, aliment, bouclage, ébourgeonnage...) et par une bonne immunité (prise de colostrum notamment). La fréquence des pathologies digestives (colibacillose, cryptosporidiose, coccidiose) impose de pouvoir limiter l'exposition des chevreaux aux fèces des animaux malades ou porteurs sains (en ayant la possibilité d'aloter, nettoyer, désinfecter...).

Description des principales pathologies affectant les jeunes caprins

En élevages, les chevreaux peuvent être confrontés à des pathologies de type digestif et/ou respiratoire. Pour les éviter, des actions de prévention doivent être mises en œuvre. Parmi elles, la prise du colostrum est essentielle.

Les pathologies digestives

En phase lactée, il s'agit principalement de **colibacillose** au cours de la première semaine après la naissance, certaines

formes pouvant apparaître dès 12 heures de vie. La cryptosporidiose, d'origine parasitaire, apparaît au cours de la 2^{ème} semaine de vie. Ces pathologies occasionnent des diarrhées et parfois des mortalités élevées liées à une déshydratation, une hypothermie et/ou une septicémie. Elles sont souvent favorisées par des **troubles digestifs d'origine nutritionnelle**, ces derniers s'exprimant par des diarrhées et ballonnements, par le syndrome du chevreau mou, voire par des morts subites en cas d'entérototoxicité.

La **coccidiose**, également d'origine parasitaire, est présente dans tous les élevages caprins et peut occasionner des diarrhées, des retards de croissance, voire de la mortalité. Elle apparaît généralement au moment du sevrage, mais peut se manifester au plus tôt à un mois et jusqu'à l'âge de six mois.

D'autres pathogènes peuvent infecter le tube digestif des jeunes animaux :

- les salmonelloses. Elles sont peu impliquées dans les diarrhées des chevreaux mais doivent être envisagées en raison du risque de transmission à l'Homme et en particulier aux enfants, en contact avec des animaux atteints.
- les rotavirus, coronavirus et adénovirus. Leur rôle est mal décrit mais il est probable qu'ils puissent favoriser l'expression d'autres germes pathogènes, voire être eux-mêmes à l'origine de diarrhées et de mortalités.
- d'autres agents responsables de diarrhées du chevreau tels que l'herpèsvirus caprin, *Giardia*, *Campylobacter*, semblent assez rares en France métropolitaine.



Faute de précautions, les jeunes caprins peuvent être confrontés à des pathologies digestives ou respiratoires.

Autres pathologies

La **pathologie respiratoire** est dominée par les pasteurelloses (cf. "Les principales affections respiratoires" en page 14). Ces affections peuvent être acquises rapidement après la naissance mais s'expriment généralement ultérieurement, en présence de facteurs de risque, notamment lorsque l'ambiance des bâtiments est dégradée.

Les **pathologies articulaires et nerveuses** sont notamment la conséquence d'infections locales, de plaies, les bactéries en cause ou les toxines produites se disséminant ensuite dans l'organisme. Leur prévention repose d'abord sur l'hygiène de la litière et du matériel utilisé pour les opérations de bouclage ou d'ébourgeonnage, ainsi que sur la désinfection du nombril des chevreaux à la naissance et des différentes plaies.

Les actions de prévention à mettre en œuvre

La prévention des pathologies néonatales repose d'une part sur le renforcement des défenses immunitaires des chevreaux, et d'autre part sur le contrôle de l'exposition aux agents pathogènes.

Les moyens d'action peuvent différer en fonction des pathologies rencontrées, ce qui impose de pouvoir établir rapidement un diagnostic et d'adapter les mesures mises en place.

L'immunité des chevreaux dépend par ailleurs d'un ensemble de bonnes pratiques d'élevage, notamment en termes de qualité du logement et de qualité de l'alimentation, d'abord des mères pendant la gestation, puis des chevreaux.

Le transfert d'immunité par le biais du colostrum

La réussite du transfert d'immunité par le colostrum est primordiale car elle constitue la seule source d'anticorps sanguins (Immunoglobulines) au cours des premières semaines de vie

des chevreaux. Les Immunoglobulines G (IgG) permettent notamment d'empêcher l'évolution septicémique des infections et limitent ainsi la mortalité. Les Immunoglobulines A (IgA) présentes dans le colostrum peuvent contribuer à la protection locale de l'intestin du jeune. Le colostrum est également essentiel à la santé des chevreaux grâce à ses apports en énergie et minéraux.

Malgré les efforts importants consentis à cette étape, on constate que **moins de la moitié des chevreaux reçoivent une quantité d'IgG suffisante** (concentration supérieure à 10 g/l de sang). Les conséquences ne sont visibles qu'en présence de pathogènes majeurs ou de mauvaises conditions d'élevage. Si des pertes sont constatées ou que les conditions d'élevage ne sont pas maîtrisées, l'efficacité du transfert d'immunité doit être évaluée et, si besoin, améliorée.

EN PRATIQUE

Les critères de réussite du transfert d'immunité.

Le chevreau doit ingérer un volume correspondant à 10 % de son poids vif d'un colostrum de qualité, dans les six heures suivant sa naissance.

• Quantité de colostrum

Un chevreau moyen pèse 4 kg et a besoin de 400 ml de colostrum de qualité. Le contrôle de la réplétion de la caillette par palpation permet de vérifier si le chevreau a bien bu (utile pour les chevreaux sous les mères).

Astuce : ne pas hésiter à sonder les chevreaux nouveau-nés qui manquent d'appétit.

• Qualité du colostrum

Seul le colostrum de première traite doit être utilisé (car la concentration en immunoglobulines est divisée par deux après chaque traite). Même dans ces conditions, il s'avère de qualité insuffisante dans la moitié des cas (du fait d'un effet dilution).

Astuce : sélectionner au réfractomètre les colostrums > 24 % Brix et ne pas utiliser ceux < 20 % Brix.

• Délai :

La première prise est la plus efficace. Après 24h, plus aucun anticorps ne passe la barrière intestinale qui devient imperméable après un contact avec les aliments.

Maîtriser l'exposition des jeunes caprins au microbisme pathogène

À leur naissance et au cours de leurs premiers mois de vie, les chevreaux peuvent être exposés au microbisme pathogène de différentes manières :

- La prévention des pathologies acquises chez les jeunes mais s'exprimant à l'âge adulte (CAEV, paratuberculose...) repose sur la limitation des contacts directs et indirects entre chevreaux et adultes infectés.
- En ce qui concerne les maladies **s'exprimant chez les jeunes, les chevreaux malades constituent le plus souvent les sources principales des infections**. Ils sont en effet plus réceptifs aux agents infectieux et vont permettre leur multiplication. La contamination de leurs congénères se fait ensuite essentiellement de façon indirecte par le biais du milieu (aliment, litière, matériel, éleveur...). L'excrétion des agents pathogènes par les adultes intervient toutefois dans la survenue de certaines pathologies comme les arthrites à mycoplasmes, transmises par le colostrum et d'autres sécrétions des mères.

Les moyens d'action sur le microbisme reposent donc à la fois sur les chevreaux et sur leur environnement :

• Isoler les chevreaux malades

Les charges infectieuses produites par les chevreaux malades sont massives. Il peut donc être nécessaire de les séparer pour contrôler la transmission des agents pathogènes aux chevreaux sains. En fonction des germes en cause, la zone faisant office d'infirmerie doit être plus ou moins isolée. Des précautions doivent également être prises pour limiter la transmission indirecte des agents pathogènes, par l'éleveur ou par le matériel utilisé.

La séparation des chevreaux malades permet simultanément de leur apporter des soins adaptés et d'améliorer leur pronostic de guérison, sous réserve que

les conditions de logement soient satisfaisantes dans les locaux ou espaces dédiés. Cet isolement peut devenir trop difficile à mettre en œuvre quand de trop nombreux animaux sont atteints. Le seul recours efficace est dans ce cas de renforcer l'hygiène de l'environnement, voire de réaliser un traitement antibiotique pour protéger les animaux sains en plus des animaux malades (on parle de « métaphylaxie »). Cette pratique doit être strictement encadrée par un vétérinaire. Le traitement d'un grand nombre d'animaux, qui plus est par voie orale, induit en effet un risque majeur de sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques utilisés, voire à d'autres antibiotiques en cas de résistances croisées (cf. encadré "L'usage des antibiotiques et l'antibiorésistance" en page 6).

À NOTER !

Les traitements collectifs administrés par le biais du lait risquent par ailleurs d'être inefficaces pour les animaux malades, ces derniers ingérant généralement des quantités insuffisantes de lait et donc d'antibiotiques.

• Alloter les chevreaux selon leur classe d'âge

Même en l'absence de symptômes, les chevreaux peuvent excréter des quantités significatives d'agents pathogènes. L'acquisition d'une immunité suffisante pour limiter l'excrétion peut en effet prendre plusieurs mois. Pour la cryptosporidiose, le pic d'excrétion survient au cours de la 2^e semaine de vie, mais la contamination des chevreaux a lieu dès la naissance. Il en est de même pour la coccidiose, dont la phase d'excrétion débute à partir de la 4^e semaine de vie et reste élevée jusqu'à 4 à 6 mois d'âge. Il est recommandé, pour ces raisons, de séparer les différentes classes d'âge de chevreaux, notamment en présence de formes cliniques ou subcliniques de ces maladies.

À NOTER !

En dehors des aspects sanitaires, le réallotement des chevreaux en fonction de leurs taille et poids présente un intérêt supplémentaire. Il permet de réduire les effets de compétition alimentaire en cas d'accès limitant, en particulier au cours des premiers jours d'allaitement.

• Soigner l'hygiène de l'environnement des chevreaux

Les agents pathogènes excrétés par les chevreaux sont souvent résistants dans le milieu et peuvent ainsi contaminer de façon indirecte les autres chevreaux. Trois vecteurs de contamination sont successivement abordés ci-après :

- Alimentation

Les chevreaux peuvent être contaminés par des colibacilles dès la naissance *via* le **colostrum** puis le **lait**, milieux favorables à la multiplication des bactéries. Le prélèvement du colostrum en salle de traite limite les risques de contamination. Il convient toutefois de veiller à ce que le délai entre la mise bas et la collecte soit court pour favoriser la concentration en immunoglobulines. La contamination du lait peut avoir lieu lors de sa préparation (par les mains ou le matériel souillés) ou par le matériel de distribution en cas de défaut de conception (tuyaux trop longs, posés au sol, présence de coudes...) ou d'utilisation (débit lent, nettoyage insuffisant...). Les tétines et leurs supports, rapidement souillés par les déjections des chevreaux, doivent être nettoyés quotidiennement. Par ailleurs, la composition et la préparation du lait sont fréquemment à l'origine de troubles digestifs d'abord nutritionnels (diarrhée, ballonnement...), mais qui se compliquent ensuite par des pathologies infectieuses.

D'autres aliments peuvent également être contaminés par des agents infectieux. C'est le cas notamment de la paille ou du foin présents dans la litière. Celle-ci doit donc être fréquemment renouvelée et un fourrage propre doit être disponible dans le râtelier. L'utilisation de litières non consommables (granulés de paille, pla-

quettes de bois...) limite ce risque et peut être intéressante dans certains cas.

Les abreuvoirs doivent être rapidement disponibles pour faciliter le développement de la panse. Leur disposition doit permettre de limiter leur contamination par les pieds des chevreaux, voire directement par leurs fèces, et ils doivent être facilement nettoyés. Ce doit être également le cas pour les matériels de distribution de concentrés, ou encore de compléments (argile...).

- Lieux de vie

Les différentes zones dans lesquelles transitent les chevreaux peuvent être contaminées par des agents pathogènes. C'est le cas de l'aire de mise bas, notamment si la litière est humide et que des chevreaux y sont élevés pendant plusieurs jours. La contamination peut s'opérer par voie orale, par les plaies (nombriil, boucles) et indirectement par la souillure du pelage. Pailler très abondamment, éliminer les placentas, voire utiliser des asséchants sont autant d'actions qui contribuent à limiter l'exposition des chevreaux. La désinfection du nombriil par trempage ou pulvérisation fait partie des mesures à adopter en routine.

Les zones dédiées à l'élevage des chevreaux au cours des premiers jours de vie doivent permettre de distribuer le colostrum, d'apprendre aux chevreaux à téter et d'assurer une température confortable (entre 12° et 21°C).

Plusieurs dispositions sont alors envisageables :

- zones séparées des futures cases de vie des chevrettes. Le sol et les parois doivent pouvoir être lavés et désinfectés dès que nécessaire (même au cours de la période de mises bas). Des matériaux (plastiques, contreplaqué marine...) facilitant le démontage et le nettoyage à l'extérieur de la chèvrerie sont recommandés. Disposer de plusieurs cases est utile pour pouvoir en nettoyer certaines

pendant que d'autres sont utilisées ; il s'agit d'éviter ainsi le passage de tous les chevreaux par un endroit unique.

- zone d'apprentissage intégrée au parc occupé par la suite par les chevrettes au cours de la phase d'allaitement. Les mouvements d'animaux et la contamination inter-lots sont dès lors limités.

Il faudra aussi penser au nettoyage des contenants (brouettes...) utilisés pour recueillir les chevreaux dès leur naissance et les transporter vers leur lieu de vie.

De même, les zones dédiées à l'allaitement et au post-sevrage doivent pouvoir être nettoyées, voire désinfectées. L'objectif est de pouvoir contrôler le risque coccidien et les pasteurelloses. L'entretien de la litière est un moyen de limiter la contamination par les matières fécales mais aussi d'absorber l'humidité produite par les urines et fèces des chevreaux. Le curage de la litière peut être nécessaire au cours de l'élevage des chevrettes, en particulier après un traitement anti-coccidien. Il est indispensable en fin de saison avant l'arrivée de nouveaux chevreaux. Un vide sanitaire d'au moins un mois est recommandé, voire une désinfection du sol et des parois avec des produits spécifiques des coccidies et cryptosporidies si ces pathologies ont des répercussions cliniques dans l'élevage.

- Éleveurs

Les éleveurs eux-mêmes peuvent véhiculer des agents pathogènes par leurs mains, chaussures, vêtements ou autres supports contaminés entrant en contact avec la bouche des chevreaux.

Des précautions particulières doivent être prises lors de la préparation et la distribution du colostrum et du lait, particulièrement en cas de diar-

rhées néonatales : les chevreaux nouveau-nés n'ont, à ce stade, aucune flore intestinale barrière et sont, de fait, très réceptifs aux agents responsables de ces diarrhées. La disponibilité d'un lavabo à proximité des zones d'élevage des chevreaux doit permettre aux éleveurs de régulièrement se nettoyer les mains, voire de les désinfecter, et de la même façon nettoyer le matériel de distribution du colostrum (tétines, sonde...).

Les chaussures des éleveurs, mais aussi des visiteurs, véhiculent activement les agents pathogènes. Il convient donc d'éviter de piétiner :

- les zones fréquentées par les animaux malades ;
- les zones de distribution d'aliments, pour limiter les possibilités d'ingestion d'agents pathogènes présents dans les matières fécales des chevreaux comme les coccidies, et cela même en l'absence de diarrhées. La mise en place de portillons pour accéder aux parcs des chevreaux permet d'éviter de marcher dans les auges en enjambant les cornadis, tout en apportant un certain confort (photo 6).

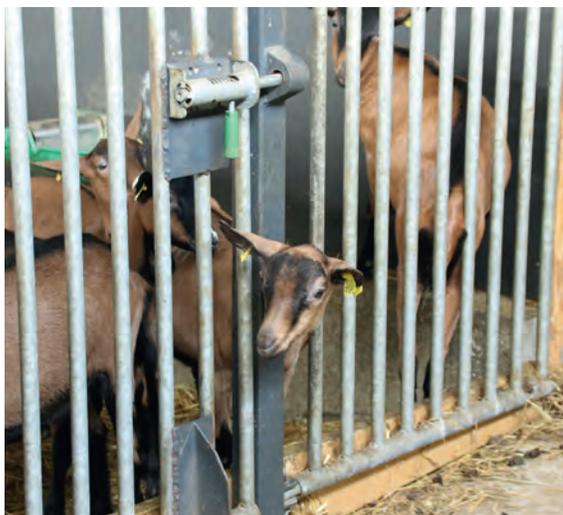


Photo 6 : accéder dans chaque lot par un portillon évite de marcher dans l'auge et de contaminer les aliments.

Le tableau 7 récapitule les influences directes du bâtiment d'élevage sur la survenue ou la propagation des troubles sanitaires chez les chevreaux, en fonction de leur âge.

TABLEAU 7 : INFLUENCES DIRECTES DU BÂTIMENT SUR LA SURVENUE ET LA PROPAGATION DES TROUBLES SANITAIRES CHEZ LES CHEVREUX

Âge des chevreaux	Trouble observé	Exposition	Facteurs aggravants en lien avec le bâtiment ou ses aménagements
À la naissance	Hypoxie (manque d'oxygène)		<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de surveillance
Au 1 ^{er} jour de vie	Anorexie Hypoglycémie		<ul style="list-style-type: none"> • Accessibilité des tétines difficile • Difficulté de surveillance
	Hypothermie	Température basse dans le bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité importante • Courant d'air
	Diarrhée	Défaut de propreté/désinfection de la nurserie, du parc des mères et du matériel de buvée	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise prise colostrale • Mélange de classes d'âge de chevreaux
	Etouffement	Gros lots, grande case sans recoins	<ul style="list-style-type: none"> • Température basse dans le bâtiment
De J2 jusqu'au sevrage	Diarrhée	Défaut de désinfection des tétines Manque de propreté de la litière	<ul style="list-style-type: none"> • Accès à l'eau difficile • Mélange de classes d'âge de chevreaux
	Omphalite / Arthrite	Microbisme important de la nurserie et de la case des mères	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité importante
	Ecthyma	Microbisme lié au chargement	<ul style="list-style-type: none"> • Trouble de l'immunité
	Troubles pulmonaires		<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise ventilation, chargement important, humidité de la litière
	Entérotoxémie	Accès difficile à l'auge et à l'alimentation lactée / abreuvoir	<ul style="list-style-type: none"> • Chargement important • Excès de lait ou mauvaise concentration
	Etouffement	Gros lots, grande case sans recoins	<ul style="list-style-type: none"> • Température basse dans le bâtiment
	Septicémie	En lien avec tous les facteurs aggravants	
Après sevrage	Entérotoxémie	Accès difficile à l'auge et à l'abreuvoir	<ul style="list-style-type: none"> • Chargement important
	Troubles pulmonaires		<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise ventilation, chargement important, humidité de la litière
	Abcès	Microbisme important	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'objets blessants • Chargement important



Préserver l'équilibre sanitaire du troupeau caprin

Priorité constante des éleveurs, la santé des animaux est au cœur des performances technico-économiques des exploitations. Elle repose sur la gestion d'un équilibre sanitaire faisant appel à des mesures de prévention essentielles aussi bien pour limiter la survenue des pathologies que leur extension et leurs impacts.

DIAGNOSTIQUER LES PROBLÈMES SANITAIRES DU TROUPEAU ET TRAITER À BON ESCIENT

Savoir soigner implique d'abord de réaliser un diagnostic précis pour décider des soins et, si besoin, du traitement le plus approprié à la situation. Un bon diagnostic permet d'évaluer s'il convient d'utiliser ou au contraire de ne pas recourir à des antibiotiques. Le premier examen des animaux, les premiers gestes sont ceux de l'éleveur au chevet de son troupeau.



Observer et enregistrer les symptômes et traitements

Outre l'observation des symptômes et du comportement des animaux, la prise de température s'avère toujours informative pour juger de leur état de santé. Des examens complémentaires, la réalisation d'autopsies le cas échéant mais surtout une visite d'élevage pour identifier les points critiques, permettent d'aller plus loin. Le diagnostic s'appuie également sur les données consignées dans le carnet sanitaire : historiques des pathologies rencontrées, des traitements réalisés et des animaux ciblés, proportion d'animaux atteints, taux de rechute, résultats d'analyses.

EN PRATIQUE

Le carnet sanitaire : mémoire de la santé du troupeau

Véritable outil de pilotage de la santé du troupeau, le carnet sanitaire est utile pour tracer rapidement l'historique des animaux malades et décider de la conduite à tenir : traitement, examens complémentaires, réforme...

Il permet aussi d'analyser à court et moyen termes, la fréquence des maladies, leur persistance dans le temps, l'efficacité des pratiques de prévention et des traitements.

Aux observations réalisées sur l'animal, viennent s'ajouter d'autres indicateurs en lien avec la santé comme les causes de réformes et de mortalité, et des données d'ordre zootechnique (production laitière, résultats de reproduction, croissance des jeunes), qui peuvent être explorées dans le cadre du bilan sanitaire.

Le bilan sanitaire, un temps d'échange à optimiser

Le bilan sanitaire d'élevage doit être établi tous les ans avec un vétérinaire pour permettre aux éleveurs d'utiliser des médicaments dans le cadre de protocoles de soins adaptés aux pathologies classiques du troupeau, sans recours systématique à une visite du vétérinaire.

Il s'agit d'identifier les dominantes sanitaires de l'élevage sur la base de l'ensemble des informations recueillies sur le troupeau en s'appuyant sur les enregistrements consignés dans le carnet sanitaire. Le bilan sanitaire est l'occasion d'évaluer les pratiques d'élevage en lien avec l'expression des pathologies dominantes du troupeau et de proposer des actions préventives (mesures zootechniques, sanitaires et de biosécurité) pour limiter leur

survenue. Il conduit, par conséquent, à une réduction et un meilleur ciblage des traitements antibiotiques.

Respecter scrupuleusement la prescription

L'usage des antibiotiques est strictement encadré. Les traitements sont soumis à des règles de prescription rigoureuses pour optimiser leur efficacité mais aussi limiter les risques pour la santé publique comme pour l'environnement. L'objectif est de limiter les risques d'effets secondaires indésirables pour les animaux, les risques de résidus médicamenteux dans les aliments et l'environnement (application de délais d'attente) et enfin d'éviter l'émergence d'antibiorésistance. Pour ce faire, on utilise prioritairement des antibiotiques disposant d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) pour l'espèce caprine, ou à défaut, et sous la responsabilité du vétérinaire, de médicaments disposant d'une AMM pour d'autres espèces ou d'autres indications que celle envisagée (délais d'attente forfaitaires à appliquer). Il s'agit en outre de traiter uniquement les animaux qui le nécessitent, respecter scrupuleusement le mode d'administration, le site de l'injection, la posologie (laquelle varie en fonction du poids ou de l'âge), la fréquence et la durée du traitement. Ces informations doivent figurer sur l'ordonnance ou dans le protocole de soin.

À NOTER !

Du respect de la prescription dépend l'efficacité des traitements et la maîtrise des risques d'antibiorésistance.

METTRE EN PLACE DES MESURES DE PRÉVENTION POUR PRÉSERVER L'ÉQUILIBRE SANITAIRE DU TROUPEAU

L'équilibre sanitaire de l'élevage est soumis à de constantes perturbations qui sont autant de risques vis-à-vis de la survenue ou de l'expression de maladies. Un faisceau de mesures préventives peuvent être mises en place pour préserver la santé du troupeau, éviter ou limiter la transmission des agents infectieux dans et à l'extérieur de l'exploitation avec un objectif de santé global (animale, publique, environnementale).

Une démarche globale de sécurité sanitaire

L'élevage est le lieu d'un ensemble d'interactions impliquant, les animaux, le microbisme au sens large (parasites, bactéries, virus...), l'Homme et leur environnement. Dans un troupeau en bonne santé, un équilibre sanitaire s'installe. La survenue de maladies ou leur expression clinique font suite à une ou des perturbations de cet équilibre en relation avec l'introduction d'individus et/ou d'agents pathogènes, des modifications de pratiques d'élevage ou des conditions de production.

Ainsi, l'application de mesures de prévention sanitaire (on parle aussi de mesures de « biosécurité ») vise d'abord à préserver le bon état de santé du troupeau en cherchant à la fois à limiter l'introduction d'agents infectieux dans l'élevage ou l'atelier caprin (biosécurité externe) et à éviter leur propagation au sein de l'élevage, leur transmission entre individus ou lots (biosécurité interne).

Les mesures de biosécurité sont toutefois plus larges puisqu'il s'agit plus globalement d'éviter que des agents pathogènes présents dans l'exploitation diffusent à l'extérieur de l'exploitation (biosécurité externe) et puissent infecter l'Homme ou

contaminer durablement l'environnement (figure 6). La finalité est de préserver la santé animale, la santé humaine, la sécurité sanitaire des aliments et d'éviter la contamination environnementale.

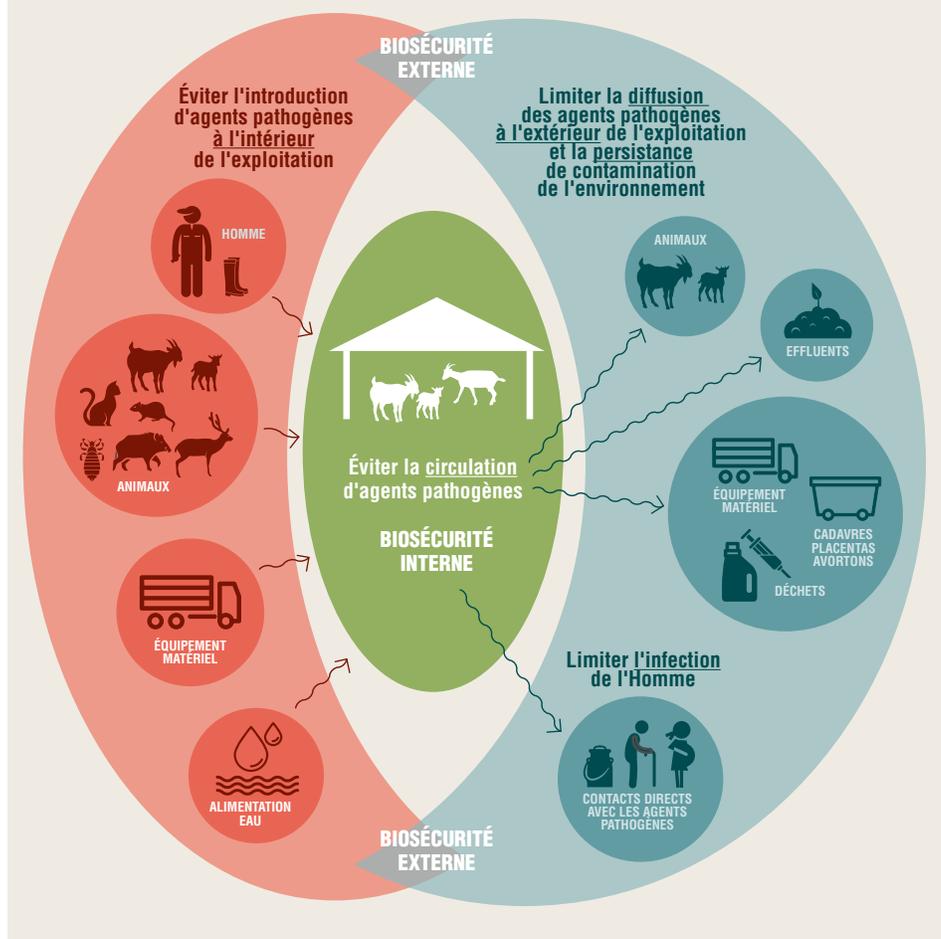
FIGURE 6 : PRINCIPES ET OBJECTIFS D'UNE DÉMARCHE GLOBALE DE BIOSÉCURITÉ EN ÉLEVAGE POUR PRÉSERVER LA SANTÉ DU TROUPEAU, LA SANTÉ PUBLIQUE ET L'ENVIRONNEMENT

La biosécurité désigne un ensemble de mesures préventives visant à réduire les risques d'introduction, de diffusion et de transmission de maladies infectieuses dans et en dehors de l'exploitation.

La **biosécurité externe** a d'abord pour objectif de limiter les risques d'introduction des pathogènes dans l'exploitation. Elle implique d'identifier les sources de contamination potentielles pour proposer des mesures simples d'organisation ou de conception de l'élevage. La biosécurité externe s'intéresse aussi au risque de diffusion des agents pathogènes à l'extérieur de l'exploitation et doit contribuer à limiter les risques vis-à-vis d'autres cheptels, de l'Homme et de l'environnement.

La **biosécurité interne** vise à limiter la circulation des pathogènes au sein de l'élevage et à réduire ainsi la pression d'infection et les risques de transmission intra-troupeau. La conduite d'élevage, les soins portés aux animaux, des mesures générales d'hygiène vont contribuer dans leur ensemble à préserver la santé des animaux.

Les mesures mises en place au regard des enjeux sanitaires doivent être adaptées aux particularités de l'exploitation et prendre en compte le contexte épidémiologique local ou régional dans lequel elle s'inscrit.



Les mesures de sécurité sanitaire sont généralement peu coûteuses à instaurer et relèvent souvent du bon sens. Elles sont rapidement rentabilisées en diminuant les pertes générées par les infections ou les baisses de productivité. Leur mise en place nécessite une réflexion préalable pour :

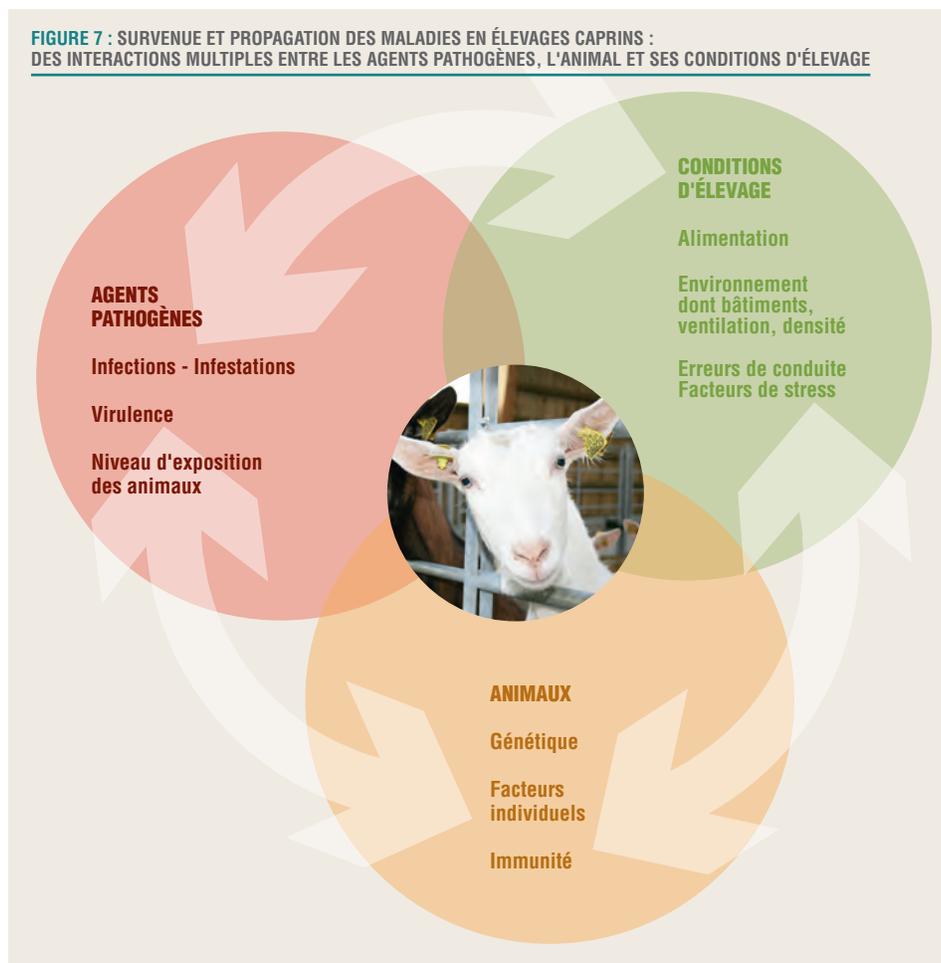
- identifier les dangers à gérer et les facteurs de risques présents sur l'exploitation ;
- se fixer des objectifs clairs et réalisables ;
- établir un plan propre à chaque exploitation.

Pour ce faire, l'implication et l'organisation du travail de l'éleveur sont primordiales.

L'introduction et la propagation des agents pathogènes dépendent de trois facteurs en interaction (figure 7) :

- les agents pathogènes en fonction de leur type, de leur virulence, de leur contagiosité avec, en interaction avec les conditions d'élevage, une incidence sur le degré d'exposition des animaux,
- les animaux en fonction notamment de leur capacité à résister ou lutter contre les agents pathogènes,
- l'environnement au sens large en incluant la conception des bâtiments et leurs modalités d'utilisation ainsi que l'existence et la gestion des facteurs de stress.

FIGURE 7 : SURVENUE ET PROPAGATION DES MALADIES EN ÉLEVAGES CAPRINS : DES INTERACTIONS MULTIPLES ENTRE LES AGENTS PATHOGÈNES, L'ANIMAL ET SES CONDITIONS D'ÉLEVAGE



Sécuriser les accès et la circulation au sein de l'exploitation

Pour limiter la circulation des pathologies, depuis l'extérieur mais aussi à l'intérieur de l'élevage, l'implantation et la conception des bâtiments sont cruciales. Elles vont déterminer des circuits de déplacement cohérents.

L'implantation et la conception des bâtiments

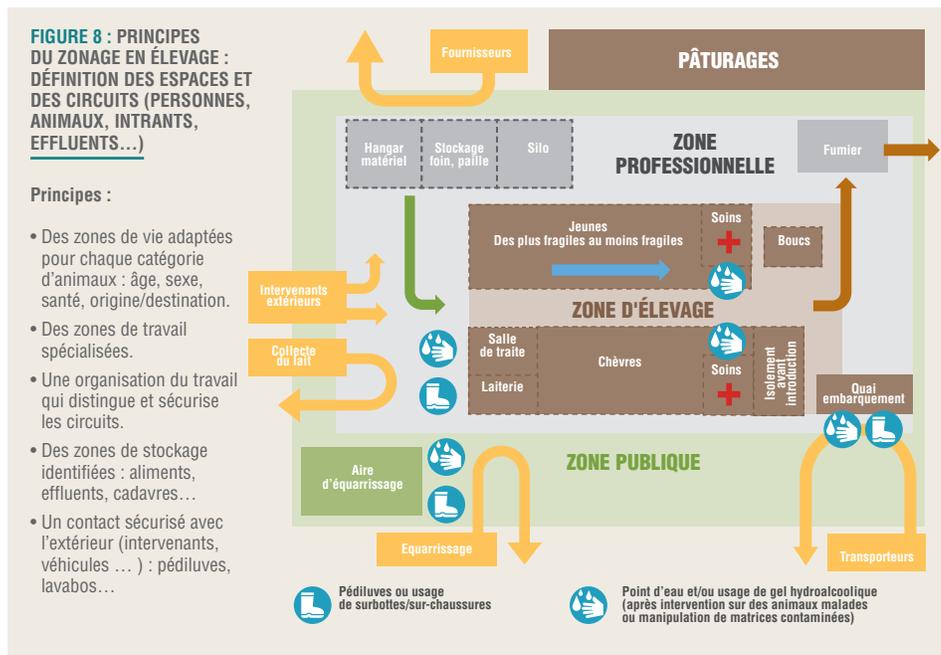
La bonne implantation et la conception des bâtiments facilitent la mise en œuvre des mesures de sécurité sanitaire en permettant une organisation simplifiée et opérationnelle du travail. Il s'agit d'identifier et de différencier autant que possible les différents circuits « propres » et « sales » correspondant aux personnes, aux animaux, aux déjections, aux véhicules ou encore à l'alimentation.

On distinguera notamment la zone d'élevage qui doit faire l'objet des mesures de prévention les plus strictes, des zones extérieures publiques (parmi lesquelles les accès aux visiteurs) et d'un espace professionnel comprenant des zones de travail spécialisées (figure 8).

L'aménagement des accès

L'aménagement des accès doit permettre de limiter la circulation des véhicules et des intervenants (hors sanitaire) à proximité des zones de logement des animaux. Cela concerne la livraison d'aliments, de paille, le passage du laitier, la prise en charge des chevreaux vers les ateliers d'engraissement, la venue de commerçants...

Une zone spécifique prévue pour le stockage des animaux morts et des matières potentiellement virulentes (placentas, avortons,...), en bordure de l'exploitation, favorise leur enlèvement sans avoir à pénétrer dans la zone d'élevage. Cadavres et matières virulentes pourront également être mis à l'abri des carnivores domestiques mais aussi du vent, pour éviter une dispersion des agents pathogènes y compris à distance de l'exploitation (c'est le cas par exemple de *Coxiella burnetii*, responsable de la fièvre Q) et/ou les risques de contamination.



Ce sont des préoccupations similaires qui doivent également inciter à réfléchir aux modalités de stockage du fumier (cf. "Le stockage du fumier" en page 60).

Une aire de lavage aménagée facilite le nettoyage des équipements (bétaillère, contention mobile...), notamment lorsque ceux-ci sont partagés : lavage et désinfection au retour dans l'exploitation et avant toute utilisation. Cette aire stabilisée, équipée d'eau chaude et sous pression et d'une zone d'évacuation des eaux en vue de leur traitement, peut être située à proximité des hangars de rangement des matériels pour plus de praticité.

La zone d'élevage proprement dite constitue une zone d'accès restreint de façon à limiter l'introduction de pathogènes mais aussi à réduire l'exposition

des personnes extérieures à l'exploitation à des risques éventuels en relation avec la présence d'animaux malades, de matériaux ou matrices contaminants, de produits à manipuler avec précaution ou de matériels agricoles pouvant occasionner des blessures. Elle inclut les bâtiments, parcs, aires d'exercice, infirmerie, locaux ou parcs d'isolement. Cette zone, plus sensible sur un plan sanitaire, nécessite l'adoption de règles d'hygiène strictes. On peut notamment aménager un sas ou local d'entrée avec une zone vestiaire (présence d'équipements jetables ou de rechange) et *a minima* un point d'eau avec des produits d'hygiène (savon, solutions désinfectantes, essuie-mains) pour permettre le lavage des mains et du matériel. Un pédiluve peut être positionné à ce niveau en veillant au renouvellement régulier de la solution employée.

ZOOM SUR

Fermes accueillant du public : des précautions à prendre

En cas d'ouverture de l'exploitation au public, il est important de prendre en compte aussi bien les risques encourus par les animaux (apport d'agents pathogènes extérieurs à l'exploitation) que par les Hommes (transmission de maladies zoonotiques). Selon le contexte sanitaire, il peut également être nécessaire de mettre en place des mesures d'hygiène et de distanciation spécifiques.



- **Une circulation des visiteurs à organiser ou encadrer**
Une réflexion d'ensemble doit être menée quant aux aménagements à réaliser, en fonction de la nature et de l'encadrement des visites (présence ou non d'accompagnants, nombre de visiteurs) et des besoins d'interactions avec le public (existence d'une fromagerie, possibilité de vente directe...). Selon les cas, il peut être intéressant de matérialiser les différentes zones d'accès avec un balisage spécifique et recourir à une signalétique et des panneaux d'information.
- **Des mesures d'hygiène générale à adopter par tous visiteurs (occasionnels ou réguliers)**
A minima, cela nécessite un accès à un point d'eau pour le lavage des mains (idéalement dans chaque bâtiment, avec eau potable, savon et essuie-mains jetables),
- **Des contacts à éviter ou à restreindre**
Le public ne doit pas pouvoir être en contact avec les animaux malades (dont chevreaux présentant des diarrhées, chèvres ayant avorté...). Par ailleurs, certaines populations (femelles allant ou venant de mettre bas, nouveau-nés) sont plus fragiles et doivent autant que possible, rester dans une ambiance non stressante. Il est préférable de les observer uniquement à distance (fenêtres, baie vitrée). En tout état de cause, les jeunes chevreaux ne devraient pas être manipulés (jusqu'à l'âge de trois semaines environ).
- **Des consignes à respecter au regard de la contamination environnementale**
Au-delà du contact direct avec les animaux, la contamination du public peut intervenir après contact avec des surfaces contaminées ou, pour la fièvre Q, à la suite de l'inhalation de poussières contaminantes. Certaines consignes doivent donc être respectées : ne pas manger, boire ou fumer au contact des animaux et près des aliments du bétail (foin, paille...). Par ailleurs, pour limiter les risques de mise en suspension dans l'air des poussières, mieux vaut ne pas curer, ni épandre pendant ou juste avant les visites. Le paillage doit avoir lieu plusieurs heures avant l'arrivée des premiers visiteurs.

Sécuriser l'exploitation vis-à-vis de l'introduction des agents pathogènes
Les risques d'introduction d'agents pathogènes dans un élevage sont nombreux. Des moyens de prévention, faciles à mettre en œuvre, existent.

Sécuriser l'introduction d'animaux

Toute introduction d'animaux, suite à des achats (animaux de renouvellement ou reproducteurs, fusion ou agrandissement de troupeaux), un échange ou un prêt (bouc en vue de la saillie) engendre des risques sanitaires. Autant que possible, on essaiera de privilégier l'auto-renouvellement du cheptel et d'anticiper son agrandissement. L'insémination animale, en plus d'être un atout pour l'apport de génétique extérieure, peut contribuer à limiter les introductions.

En dehors des maladies réglementées pour lesquelles des dispositifs spécifiques de contrôle sont mis en place, la base de la prévention repose sur la compatibilité entre le statut sanitaire de l'élevage de provenance des animaux et celui de l'élevage acheteur. Ces statuts sont établis sur la foi d'informations cliniques et, si besoin d'analyses de sang ou de lait au laboratoire. L'examen minutieux des animaux au moment de l'achat peut permettre de repérer ceux susceptibles d'être malades. L'objectif est d'éviter l'infection des animaux (aussi bien les animaux du troupeau acheteur que les animaux introduits) par des virus ou bactéries contre lesquels ils ne seraient pas déjà immunisés.

En cas d'achats, il est possible de réduire les risques sanitaires en limitant le nombre d'élevages fournisseurs et en privilégiant l'achat d'animaux jeunes. Selon les pathologies et le statut sanitaire du troupeau, différentes mesures de prévention peuvent être mises en place. Elles incluent notamment des actions de vaccination, de traitement et/ou d'isolement provisoire (c'est la notion de

« quarantaine ») à définir en relation avec le vétérinaire ou le Groupement de Défense Sanitaire.

L'aménagement de cases ou de parcs pour isoler temporairement les animaux introduits peut permettre de repérer l'apparition de signes cliniques avant de les mettre en contact avec les chèvres en production, ou d'attendre les résultats des tests de dépistage réalisés. La constitution de zones dédiées présente d'autres atouts importants. Les animaux introduits sont en effet fragilisés car soumis à de nombreux stress (transport, changements de conduite d'élevage sur le plan nutritionnel et environnemental, contexte sanitaire) qu'il convient de prendre en compte. Une adaptation progressive à leur nouvel environnement est nécessaire aussi bien sur le plan sanitaire (progressivité de l'exposition au microbisme de l'élevage) que comportemental (établissement de nouvelles hiérarchies intra-troupeau).

Se protéger en limitant les contacts directs avec les pathogènes

La transmission d'infections peut avoir lieu entre animaux de troupeaux différents, d'ateliers différents ou faire intervenir des nuisibles (oiseaux, rongeurs, insectes), des carnivores domestiques voire la faune sauvage.

- Des programmes de lutte contre les nuisibles peuvent être suivis pour éviter la contamination des aires de vie et des aliments. Une attention particulière peut être portée aux abreuvoirs (fuites d'eau, existence de zones humides) pour limiter les développements larvaires.
- Les carnivores domestiques peuvent être sources de contamination pour les chèvres. C'est notamment le cas des chats en ce qui concerne la toxoplasmose. En pratique, pour minimiser les risques, les portées de chatons (potentiellement excréteurs d'ookystes) ne devraient pas être présentes dans la chèvrerie ou les lieux de stockage des



Les chatons en particulier peuvent héberger *Toxoplasma gondii*, parasite en cause dans la toxoplasmose et éliminer des ookystes contaminants dans leur environnement.

aliments et les chats doivent être en bon état de santé.

- La réduction des contacts avec la faune sauvage passe notamment par une gestion des pâtures et la sécurisation des accès : clôtures en bon état, filets à oiseaux, gestion des lieux d'abreuvement si opportun...
- Les mélanges et contacts avec d'autres troupeaux lors de transhumance, sur les estives ou lors de rassemblements, doivent être évités autant que possible ou être réalisés en tenant compte des statuts sanitaires des cheptels en contact. Si les contacts ne peuvent être évités et que la compatibilité des statuts sanitaires ne peut être prise en compte, il faut envisager un isolement au retour dans l'élevage.
- Au sein d'une même exploitation, il faut intégrer les risques de transmission d'infection entre ateliers aussi bien dans l'aménagement des locaux, la circulation au sein de l'exploitation que dans la gestion des activités de soins aux animaux.

Restreindre les contacts indirects

Bien réfléchir les accès de l'exploitation est un des leviers pour limiter l'introduction d'agents pathogènes dans l'atelier caprin. Les intervenants ou les visiteurs peuvent transporter des agents infectieux d'un site à un autre. Différentes mesures, à préciser selon la fréquence des visites et les types d'intervention, s'envisagent pour maîtriser ce risque :

- l'accès à un point d'eau pour laver puis nettoyer les bottes (lave-bottes, pédiluve par exemple), pour se laver et s'essuyer les mains,
- l'emploi de surbottes et surcottes.

Le matériel d'élevage partagé doit être lavé et désinfecté. Outre les véhicules et matériels agricoles, cela concerne le petit matériel : sécateurs, matériel d'écornage, matériel d'obstétrique (dont lacs), éléments de contention.

Sécuriser les ressources alimentaires et l'abreuvement

L'alimentation ou l'abreuvement peuvent être des sources d'infection en relation avec :

- une contamination extérieure par d'autres animaux ;
- la qualité de l'eau proprement dite ;
- des auges et abreuvoirs souillés ou insuffisamment entretenus ;
- les conditions de récolte des fourrages, de préparation, de stockage ou de distribution des aliments. À titre d'exemple, la qualité des ensilages est importante à prendre en compte vis-à-vis des risques de survenue de listériose. Les aliments et la paille doivent être stockés à l'abri de l'humidité : attention notamment à la présence de moisissures aussi bien dans les fourrages ou les concentrés (silo mal fermé et risque de mycotoxines) que dans la litière (problèmes respiratoires).

Au sein du troupeau, limiter l'exposition aux pathogènes

Pour limiter l'apparition et l'impact des infections au sein d'un troupeau, toutes les mesures de prévention, et, le cas échéant, de prise en charge des animaux malades, doivent être prises. Parmi elles, la gestion en lots des animaux joue un rôle central.

Prévenir les infections et gérer la santé au quotidien

La prévention passe d'abord par une attention constante portée aux besoins physiologiques des animaux, c'est-à-dire :

- offrir une alimentation équilibrée et adaptée à leur âge et à leur stade physiologique ;
- proposer un abreuvement en quantité et qualité suffisante ;
- maintenir de bonnes conditions d'ambiance dans le bâtiment ;
- gérer la litière (quantité, qualité, curages...) ;
- assurer globalement l'hygiène du loge-

ment et des dispositifs d'alimentation et d'abreuvement.

Il s'agit aussi de maintenir un bon état sanitaire général et d'améliorer la résistance des animaux face à des maladies ciblées.

Pour agir précocement, l'observation des animaux et de leurs comportements est essentielle. Enregistrer ces informations et noter les traitements éventuels dans le carnet sanitaire permettront par la suite d'adapter les pratiques, de repérer les situations à risque pour mieux les prévenir. Ce sont des éléments à partager avec le vétérinaire, par exemple dans le cadre des bilans sanitaires. Sur cette base, des protocoles de soin pourront être définis. Il s'agit à la fois de mettre en place des mesures de maîtrise, d'établir le cas échéant des protocoles de surveillance (dont le suivi du parasitisme) et de traitement, et des plans de vaccination pour les différentes catégories d'animaux (chèvres en lactation, jeunes, boucs).

Organiser le bâtiment et alloter les animaux

Les différents types d'animaux présents dans un élevage caprin (jeunes avant et après sevrage, animaux en production) ont des besoins spécifiques en matière d'ambiance et d'apports alimentaires. Leurs statuts immunitaires et leur sensibilité aux maladies diffèrent également. Ces différences justifient de disposer de zones de logement voire de bâtiments distincts en relation avec une spécialisation des tâches de l'éleveur.

L'aménagement d'une nurserie peut accompagner la séparation précoce des chevreaux de leurs mères, parfois nécessaire pour limiter l'exposition des jeunes à certains agents pathogènes (CAEV, paratuberculose, mycoplasmes). Quelle que soit l'organisation des locaux, il s'agit de créer les meilleures conditions d'ambiance possibles pour ces animaux fragiles : densité animale adaptée, microclimat (espace réduit, isolation des parois froides,

chauffage), ventilation sans courant d'air, paillage quotidien. L'aménagement des parcs (dimensions, accès aux nourrisseurs, à l'eau...) a lui-même un impact sur un autre point essentiel : l'alimentation.

Pour chaque catégorie d'animaux, une **gestion en lots** peut s'avérer pertinente sur le plan sanitaire. La succession des chevrettes dans des espaces contaminés ou le mélange d'animaux d'âges différents augmentent les risques d'infection. On videra donc à constituer des lots les plus homogènes possibles (fonction de l'âge et du poids) pour mieux gérer l'alimentation et apporter les soins appropriés. Le sevrage apparaît comme une période critique qui s'accompagne de modifications de la ration alimentaire, de phases de transition

et, si nécessaire, de ré-allotements.

Chez les adultes, idéalement, les animaux les plus sains (primipares) devraient accéder à la traite en premier et les animaux présentant des problèmes de santé mammaire (mammites chroniques, niveaux cellulaires élevés...) en dernier. Cet ordre de traite nécessite d'être pris en compte dans la constitution des lots et la circulation au sein du bâtiment.

D'autres catégories d'animaux peuvent impliquer une conduite en lots. Ainsi, les chèvres en lactations longues nécessitent d'être conduites de manière spécifique à deux périodes pour adapter les rations : lors de la mise à la reproduction de leurs congénères et lors du tarissement et des mises bas.



La constitution des lots et l'organisation de la circulation au sein du bâtiment doivent intégrer l'ordre de traite des chèvres.

Prendre soin des animaux malades

Lorsque des animaux sont atteints de maladies contagieuses, il est recommandé de les isoler et de disposer d'une infirmerie ou de parcs spécifiques.

Pour éviter la diffusion des pathogènes dans l'élevage, les contacts entre animaux de statuts immunitaires différents ou ayant des risques sanitaires différents seront réduits au minimum et de bonnes pratiques sanitaires seront instaurées.

Parmi elles :

- organiser les soins quotidiens des animaux, en soignant d'abord les plus fragiles d'un point de vue sanitaire, ou en s'occupant des animaux sains en premier puis des malades. Les chèvres malades seront traitées à part : soit à la main ou avec un équipement mobile (pot trayeur) soit en dernier, en salle de traite ;
- mettre en place des mesures d'hygiène similaires aux mesures de biosécurité externe : lavage des bottes, désinfection du matériel, lavage des mains entre les catégories d'animaux...
- limiter la pression microbienne dans les bâtiments en entretenant la litière (curage, paillage) et en nettoyant régulièrement locaux et matériel ; désinfecter en fonction des besoins les zones à risque et les locaux tenant lieu d'infirmerie ; envisager un vide sanitaire pour la nurserie lorsqu'il s'agit d'un local à part entière ;
- surveiller l'apparition de signes d'altération de la santé des animaux en vue d'établir un diagnostic rapide et de mettre en place des mesures adaptées ;
- utiliser *a minima* des gants jetables lors de l'examen des animaux malades ou lors des soins vétérinaires (pansements, piqûres, application ou administration de produits vétérinaires...). Le lavage des mains est indispensable avant toute autre tâche, et notamment le soin des autres animaux ou la traite ;
- utiliser si possible du matériel à usage unique lors notamment d'injections (administration de traitement mais aussi vaccination...).

ZOOM SUR

Que faire en cas d'avortements ?

D'un point de vue réglementaire, un avortement est défini comme l'expulsion d'un fœtus ou d'un animal mort-né ou succombant dans les douze heures suivant la naissance. Ne sont pas comptabilisés les avortements d'origine manifestement accidentelle.

La survenue d'avortements fait partie des signes cliniques évocateurs de la brucellose mais aussi d'autres maladies dont plusieurs sont des zoonoses (maladies transmissibles entre l'animal et l'Homme).

LA DÉCLARATION DES AVORTEMENTS EST DONC OBLIGATOIRE À PARTIR DE TROIS CAS SUR UNE PÉRIODE DE SEPT JOURS.

Dans cette situation, les recommandations sont les suivantes :

- collecter les placentas et renouveler le paillage des parcs, indépendamment de tout épisode d'avortement ;
- isoler la ou les femelles ayant avorté jusqu'à disparition des écoulements anormaux : il faut éviter un contact direct entre ces animaux et le reste du troupeau (possibilité de conserver un contact visuel et olfactif pour limiter les impacts négatifs sur les comportements, les hiérarchies intra-troupeau et la production ultérieure des chèvres isolées) ;
- appeler le vétérinaire sanitaire qui pourra conduire un diagnostic différentiel des avortements dans l'élevage, en lien avec le GDS (recherche des causes abortives parmi lesquelles la fièvre Q qui fait partie des maladies zoonotiques). La visite du vétérinaire et les prélèvements pour la recherche de la brucellose sont pris en charge par l'Etat.
- conserver les placentas et avortons à l'écart des autres animaux à des fins de réalisation de prélèvements par le vétérinaire et/ou en vue de leur stockage avant passage de l'équarisseur. Il est fortement conseillé de prendre des précautions lors de ces manipulations (port de gants et masque chirurgical).

Limiter la diffusion des pathogènes hors de l'exploitation

Les animaux infectés, malades, les matières virulentes, le matériel contaminé sont autant de sources de contamination au sein de l'élevage et de propagation des agents pathogènes à l'extérieur de l'exploitation. Au-delà des transmissions entre élevages, il s'agit de prévenir la transmission à l'Homme, la contamination environnementale et la persistance des agents pathogènes dans l'environnement.

Différentes mesures peuvent être adoptées. Elles concernent la gestion des mouvements d'animaux (identification, enregistrement des entrées et sorties), des matières virulentes (y compris les déjections et les effluents d'élevage) et des matériels souillés ou à risques infectieux.

Gérer les cadavres, les matières virulentes et le matériel souillé

Les avortons, les placentas et les cadavres d'animaux peuvent être des matières virulentes, sources de contamination et à risque pour les autres animaux, voire pour l'Homme dans le cas de maladies zoonotiques. Compte tenu des risques encourus tant pour la santé animale que la santé publique, il convient de ne pas les éliminer sur le fumier.

Cadavres, avortons et placentas doivent être enlevés rapidement et placés à l'écart du reste du troupeau, à l'abri des carnivores domestiques et des prédateurs, et autant que possible sur une aire dédiée.

Souvent bétonnée pour faciliter le stockage et la manutention des cadavres de petite taille et des matrices contaminantes, elle doit être nettoyée et désinfectée après chaque enlèvement.

À NOTER !

Des bacs ou containers réfrigérés sont parfois utilisés à des fins de stockage. Dans certains cas, et notamment à des fins de conservation en l'attente de prélèvements, les avortons ou placentas peuvent être conservés dans un congélateur dédié.

Lors de la manipulation des matériels souillés, de cadavres ou de matrices contaminées, il est recommandé de porter des gants imperméables ou jetables (impératif en cas de lésions même minimes au niveau des mains) et un masque (notamment lors du ramassage d'animaux morts).

Prendre en compte les risques infectieux dans la gestion des effluents

De nombreux agents pathogènes sont excrétés par les animaux *via* leurs déjections et sécrétions. Les litières et les effluents constituent de ce fait des sources potentielles de contamination. Il faut donc prendre des précautions lors de la manipulation du fumier, de son stockage (lieu et durée de stockage, bâchage éventuel), de son traitement (possibilité de compostage avec des effets attendus sur l'assainissement des andains vis-à-vis de certains agents pathogènes) puis de son épandage.

À SAVOIR

Tous les déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) doivent être collectés dans des containers spécifiques : matériels coupants, tranchants, produits sanguins et matériels à usage unique, seringues jetables et intramammaires...

La chèverrie est un outil de production
qui s'inscrit dans le long terme....
et dans le paysage.



Concevoir une chèvrerie en tenant compte des aspects santé

Concevoir une chèvrerie s'inscrit sur le long terme. Il faut réfléchir sérieusement à tous les aspects qui en feront un lieu de vie confortable pour les animaux et un espace de travail agréable pour l'éleveur : dimensions et isolation, aménagements, gestion des aires paillées, éclairage et ventilation.

Un projet de chèvrerie ne doit pas être pris à la légère. Se faire accompagner par un conseiller bâtiment est un gage de réussite. Ce dernier abordera toutes les facettes du projet dans une approche globale : attentes de l'éleveur, conduite de l'élevage, aménagements du bâtiment, réglementations en matière d'urbanisme et d'environnement, coûts et techniques de construction, plans et dossier de permis de construire ...

DES RECOMMANDATIONS À RESPECTER ET DES QUESTIONS À SE POSER

Concevoir une chèvrerie n'est pas une mince affaire. La première étape consiste à se poser un ensemble de questions, tout en prenant en compte les recommandations et réglementations à respecter.

Où implanter la chèvrerie ?

La conception d'une chèvrerie commence par une bonne implantation qui doit tenir compte des aspects règlementaires, des accès, des mesures de biosécurité (définition de différentes zones en relation avec la gestion des flux et des règles de circulation), des bâtiments annexes et des agrandissements futurs, de l'orientation et des contraintes du terrain disponible.

Les aspects réglementaires

Il convient de respecter la réglementation en vigueur pour les élevages caprins :

- le règlement sanitaire départemental (RSD), qui impose qu'une chèvrerie doive se trouver à plus de 50 m d'un tiers (en sachant que l'on recommande plutôt 100 m), et à plus de 35 m d'un cours d'eau ;
- les règles d'urbanisme : zone constructible, implantation par rapport aux voies et aux limites de propriété.

Les accès

Les accès doivent être faciles pour les intervenants réguliers, comme le laitier ou les livreurs d'aliments. Ils doivent également prendre en compte des interventions plus ponctuelles pouvant nécessiter des aménagements spécifiques : ramassage des chevreaux, équarisseur... Cela implique *a minima* la proximité d'une voirie facile d'accès.

La surface du terrain

Un terrain de plus d'un hectare est nécessaire pour accueillir une nouvelle chèvrerie ainsi que les bâtiments annexes

(stockage de fourrages, nurserie pour les chevrettes) et les extensions futures (possibles agrandissements à moyen ou long termes).

La position

La position de la chèvrerie est un aspect prioritaire qui conditionne la durée de vie du bâtiment. On tiendra compte de l'orientation et de la situation du terrain (configuration du lieu, pente, accès contraint...) pour assurer notamment une bonne ventilation.

La gestion des déjections et effluents de traite

Il est nécessaire de s'interroger sur la nécessité ou non d'une fumière ou encore la conception d'un système de gestion des effluents de traite.

La conception de la chèvrerie : les questions à se poser en amont

Pour bien concevoir une chèvrerie, qui réponde aux attentes des éleveurs, il est nécessaire de répondre aux questions suivantes :

- **Combien de chèvres ? Combien de lots (unique, deux, quatre) ? Avec quelle prévision d'agrandissement éventuel ?**
- **Quel type de salle de traite ? Quelle gestion de la traite (entrées, sorties, aire d'attente, ordre et circulation des animaux) ?**

Le nombre de chèvres et le nombre de lots conditionnent la conception même de la chèvrerie, en particulier l'emplacement du bloc traite et le type de salle de traite. Par exemple, si un manège de traite (rototandem) peut être approprié pour un lot unique de 400 chèvres, il l'est moins pour quatre lots de 100 chèvres. Dans ce cas, une salle de traite plus classique avec deux quais est préférable. Le positionnement du bloc traite n'est pas forcément identique dans ces deux situations. Cela impose de réfléchir en amont à la circulation des animaux ainsi qu'à leur entrée et sortie de la salle de traite.

- Quelles modalités de gestion de la reproduction (recours à l'insémination animale ? à un conditionnement lumineux ? à un effet mâle ? à une détection des chaleurs ?) ? Quelles implications pour le logement des boucs ?

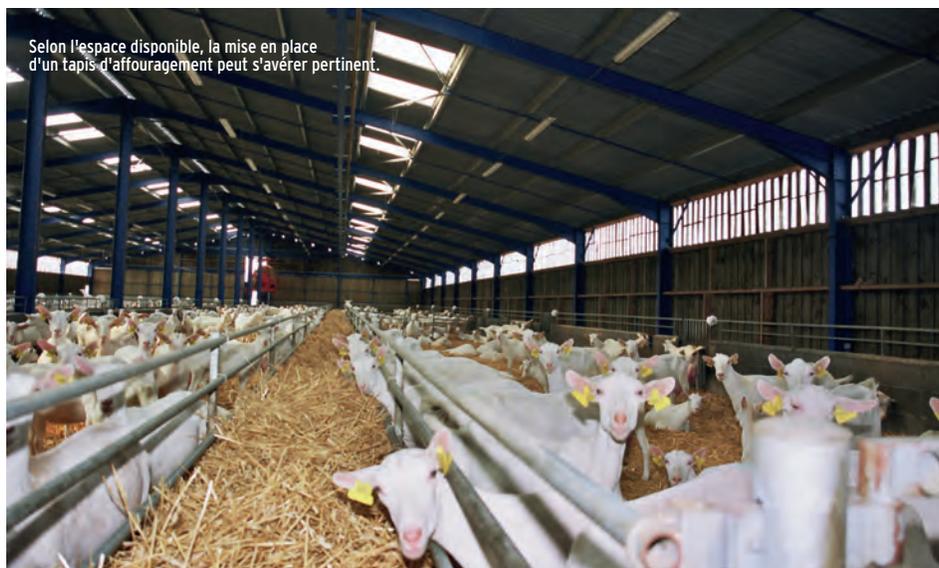
- Quel système d'alimentation ?

Selon le terrain disponible (plaine, montagne), on peut concevoir un bâtiment de

15 m de large avec deux aires paillées et un couloir ou tapis d'affouragement, ou de 30 m de large avec quatre aires paillées et deux couloirs d'affouragement. Pour le couloir d'affouragement, on conseille une largeur de 5 m afin de tenir compte de l'évolution du système d'alimentation (désileuse, autochargeuse distributrice, robot d'alimentation concentrés ou fourrages...).



Réfléchir à la largeur des couloirs d'affouragement en tenant de l'évolution du système d'alimentation.



Selon l'espace disponible, la mise en place d'un tapis d'affouragement peut s'avérer pertinent.

- Quel logement pour les chevrettes ? (cf. tableau 8)
Le logement des chevrettes, notamment la nurserie en phase lactée, est également à considérer dans la conception des locaux. L'objectif est de faciliter le travail autour des mises bas et le soin des jeunes. Une nurserie avec accès direct à la chèvrerie est conseillée à condition qu'elle soit bien exposée.
- Quelles modalités de gestion des effluents ?
- Que prévoir en cas d'animaux malades ou d'introduction de nouveaux animaux : une infirmerie, un local ou des parcs en vue d'un isolement temporaire ?
- Quelle main d'œuvre disponible ?
La main d'œuvre disponible va également déterminer l'installation de traite (nombre de trayeurs, aide pour la traite ou le déplacement des animaux). Dans tous les cas, mieux vaut concevoir l'installation pour un seul trayeur en vue de faciliter les remplacements.

TABLEAU 8 : TYPE DE BÂTIMENT « CHEVRETTES » RECOMMANDÉ EN FONCTION DU NOMBRE DE CHEVRETTES ÉLEVÉES PAR AN

Taille du troupeau et nombre de chevrettes élevées par an			
	Troupeau de 50 à 100 chèvres 30 chevrettes élevées/an	Troupeau de 200 chèvres 60 chevrettes élevées/an	Troupeau de 400 chèvres 120 chevrettes élevées/an
Bâtiment « Chevrettes » recommandé	Bâtiment spécifique non indispensable : l'élevage des chevrettes peut se faire en chèvrerie moyennant quelques aménagements.	Prévoir un bâtiment spécifique, type apprentis.	Deux bâtiments sont conseillés : une nurserie pour la phase lactée et un bâtiment post-sevrage. Prévoir au moins un bâtiment spécifique

EN SAVOIR PLUS

Points de vigilance par rapport à l'installation électrique

La mise en fonctionnement d'un nouveau bâtiment est une étape importante pour l'éleveur et son troupeau. Avant de rentrer les animaux, les travaux doivent être totalement terminés. Et pour l'installation électrique, quelques règles sont à respecter.

- Une prise de terre fonctionnelle est obligatoire.
Elle assurera la santé et la sécurité des personnes, des animaux mais aussi du bâtiment en permettant l'écoulement dans le sol des courants de chocs (coups de foudre) et de courants de fuite de l'installation électrique. Aussi, il est indispensable de faire tester l'efficacité de la prise de terre avant la mise en service du bâtiment. Tous les éléments métalliques du bâtiment doivent être connectés en parallèle à la prise de terre.
- Attention aux clôtures électriques reliées au bâtiment d'élevage.
Leur mise à la terre doit être réalisée de façon indépendante de celle des bâtiments proches. Cet équipement se place en dehors du bloc traite. Par ailleurs, il est nécessaire de vérifier que ces clôtures ne créent pas de champs magnétiques auxquels les animaux sont sensibles.
- Si des panneaux photovoltaïques sont installés sur la toiture du bâtiment d'élevage, la prise de terre des panneaux doit être séparée de celle du bâtiment ou des clôtures.

DES AMÉNAGEMENTS QUI FACILITENT LE TRAVAIL DES ÉLEVEURS

Dans le bâtiment, l'éleveur effectue des tâches variées mais souvent récurrentes. Des aménagements qui facilitent l'organisation et le travail se réfléchissent à l'occasion du réaménagement ou de la construction d'une chèvrerie.

Faciliter l'accès aux animaux

Pour faciliter l'accès aux animaux, prévoir :

- des portes pour atteindre les lots sans avoir à enjamber de barrières ;
- des couloirs et passages assez larges et assez hauts pour éviter les déplacements dans une posture difficile (un homme, un homme portant un ou des seaux, un homme chargé d'une fourchée de foin...) ;
- un système de contention pour examiner les animaux, réaliser des injections ou des prises de sang, en toute sécurité. Un système de blocage des animaux

peut aussi aider à leur identification et leur tri. Selon la nature des interventions, la contention pourra avoir lieu dans la chèvrerie ou dans la salle de traite, avec des dispositifs mobiles ou fixes.

Faciliter l'accès à l'eau

On veillera à disposer :

- d'un ou plusieurs points d'eau avec un mitigeur eau chaude/eau froide, un bac de lavage et une évacuation, pour se laver les mains, laver le matériel ou encore nettoyer et désinfecter les bottes ;
- d'arrivées d'eau pour la louve et l'abreuvement ponctuel au seau.

Faciliter l'accès à des branchements électriques

Pour avoir l'électricité à portée de main, penser à positionner des prises électriques pour l'allaiter (la louve), le thermiseur, les fers d'ébourgeonnage, les lampes chauffantes...



Éleveur ou vétérinaire travaillant en toute sécurité dans un couloir suffisamment large.

Faciliter le rangement du matériel

Le rangement du matériel sera optimisé avec :

- un emplacement pour mettre à sécher le matériel, à l'abri de la poussière ;

- un espace pour stocker le petit matériel ;
- une pharmacie pour disposer rapidement du matériel nécessaire au soin des animaux.

ZOOM SUR



Placer la pharmacie au bon endroit !

La pharmacie ne se place pas n'importe où ! Son emplacement doit répondre à plusieurs exigences :

- un accès sécurisé et limité (pour une mise hors de portée des médicaments),
- une localisation dans une zone tempérée (à l'abri du gel en hiver et des températures supérieures à 25°C en été) et idéalement à proximité du lieu de soin des animaux. Elle peut par exemple être dans le bureau, en prévoyant un point d'eau pour laver le matériel.

Les conditions de stockage à prendre en compte pourront différer selon les matériels et produits :

- stockage à température ambiante des gants, aiguilles, seringues, compresses, produits de désinfection et médicaments ne nécessitant pas de conservation au froid,
- stockage au froid, dans un réfrigérateur, des produits et médicaments le nécessitant, notamment après ouverture (suivre les recommandations sur les notices d'utilisation).



Une pharmacie fonctionnelle.



Faciliter le travail dans le bâtiment

- Pour faciliter le paillage, prévoir une circulation simple du matériel, grâce à des couloirs et des portails de largeur adaptée.
- Pour simplifier la mécanisation de l'enlèvement du fumier, installer des portails de largeur adéquate.
- Pour à la fois améliorer la gestion de l'alimentation et réaliser plus aisément les interventions sur les animaux (reproduction, traitements,...), prévoir la possibilité d'installer des cornadis.
- Pour faciliter la manipulation des chevrettes et pouvoir constituer des lots d'animaux en fonction de leur âge et de leur poids, installer des barrières. Elles peuvent être repliables sur gond (positionner les gonds « standards » pour faciliter leur utilisation) ou encastrables (photos 6 et 7).
- Pour faciliter le tri d'animaux, disposer de barrières dans toutes les zones où elles sont utiles et prévoir leur stockage (photo 8).
- Pour réduire le temps consacré à l'alimentation, stocker tous les aliments au même endroit.



Photo 6 (haut) Photo 7 (bas) : gond et fixation entre barrières « standard » en bois ou en métal.



Photo 8 : les barrières peuvent prendre de la place. Mieux vaut avoir prévu un endroit où les stocker.

Faciliter le recueil et la transmission des informations

Il est très important de mettre à disposition des moyens d'informations et de transmission des consignes entre éleveurs, avec les salariés ou intervenants.

- On installera un tableau et/ou des bordereaux dans un local technique ou le bureau, dans tous les cas près de la laiterie. Des signalétiques particulières

peuvent s'avérer pratiques pour identifier des lots d'animaux nécessitant des soins ou une surveillance approfondie.

- On cherchera à favoriser l'accès au carnet sanitaire (format papier ou outil informatisé) pour faciliter l'enregistrement des événements sanitaires et des interventions sur les animaux. Ces informations pourront plus facilement être mobilisées et valorisées à l'occasion, par exemple, des bilans sanitaires.

ZOOM SUR

La nurserie, lieu d'élevage des jeunes caprins (chevreaux et chevrettes) : un espace stratégique à bien réfléchir.

- Réfléchir à une organisation pour faciliter la préparation et la distribution du lait en fonction du mode choisi : gouttière, multi-biberon, louve ...
- Envisager un sas d'entrée pour stocker la poudre de lait à proximité, dans une zone non accessible aux animaux, sans trop de variations de températures.
- Aménager quelques petites cases pour faciliter la phase d'apprentissage (colostrum) et pour isoler les chevreaux malades.
- Constituer des lots de 15 chevrettes de même âge avant deux mois, puis les ré-allotter en fonction de leur gabarit et de leur poids.
- Pour éviter de pailler, installer des caillebotis (ceux en plastique sont faciles à nettoyer et à désinfecter).
- Au niveau de la louve, prévoir un caillebotis pour récupérer les jus et éviter une souillure excessive de la litière.
- Pour faciliter l'ébourgeonnage, écourter le chantier et rendre l'opération moins douloureuse pour les chevreaux :
 - prévoir un aménagement qui permette en amont de constituer des lots d'âge proches et de bénéficier, lors de l'ébourgeonnage, d'une bonne ergonomie du poste de travail. Par exemple, une installation de barrières mobiles repliables sur gond ou encastrables sur des systèmes de fixation de poteau en poteau.
 - choisir le mode de contention en fonction du recours ou non à une sédation. Des supports installés en haut des barrières ou sur un support mobile permettent de positionner l'animal en hauteur et améliorent la posture de travail.
- En cas d'utilisation d'une sédation, les systèmes de contention qui bloquent l'animal debout sont à exclure : les animaux sédatisés doivent être installés à plat (par exemple sur une table), pour éviter les risques d'asphyxie.

FIGURE 9 : LISTE DES ACTIVITÉS À PRENDRE EN COMPTE LORS DE L'AMÉNAGEMENT D'UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

SOINS AUX NOUVEAUX NÉS	Surveiller les mises bas			
	Sécher - Réchauffer			
	Identifier - Enregistrer			
	Désinfecter le cordon ombilical			
	Peser			
	Donner le 1 ^{er} repas de colostrum			
Transporter des chevreaux				
SOINS AUX CHEVREAUX D'ÉLEVAGE	Alimenter	Alimentation lactée	Approvisionner Stocker Surveiller Préparer le lait	
		Alimentation concentrée	Nettoyer le matériel	Apprendre la tétine/buvée/louve Entretien la louve
			Nettoyer les auges	Approvisionner en aliments Enlever les refus
	Abreuver	Alimentation fourrage	Approvisionner Distribuer Enlever les refus	
		Faire des lots	Créer des parcs Déplacer les animaux	
	Pailler			
	Curer			
	Intervenir	Ébourgeonner		
		Peser		
	Charger pour la vente	Soigner des animaux malades		
	CHEVREAUX DE BOUCHERIE	Alimenter		
Surveiller				
Charger pour la vente				

LA GESTION DES AIRES PAILLÉES

En élevage caprin, l'aire paillée est le lieu de vie des animaux. Lieu de couchage, de repos, d'alimentation et d'attente de la traite, c'est aussi un espace d'accumulation des déjections solides et liquides. Dans ces différents espaces, le développement de pathogènes dans la litière peut favoriser la survenue de maladies sur tout ou partie du troupeau. Le paillage et le curage sont donc des facteurs de prévention sanitaire incontournables.

Aménager des aires paillées sûres et confortables

Les aires paillées méritent toute l'attention des éleveurs, dans leur conception d'abord puis dans leur gestion quotidienne. Il en va du confort et de la santé des animaux.

Éviter les risques de blessures

Animaux sociaux à la fois joueurs et querelleurs, au comportement plutôt vif, les chèvres risquent de se blesser sur des matériaux vifs ou tranchants laissés dans l'aire paillée. Ces blessures sont autant de portes d'entrée possibles pour des micro-organismes pathogènes (causant notamment des abcès), l'intégrité de la peau ou des tissus n'étant plus préservée. On veillera donc à ne pas laisser dépasser pointes, gonds ou autres éléments qui servent à la fixation de séparations, barrières, cornadis contre lesquels les animaux pourraient se blesser en se déplaçant ou en se frottant.

Prévoir une surface optimale par animal

La gestion des hiérarchies intra-troupeau guide également les recommandations de surface par animal. Elles sont de 1,5 à 2 m² pour les chèvres adultes et de 0,25 à 1,5 m² pour les chevrettes en fonction de leur âge (tableau 4 en page 16 "Recommandations en matière de surface en aire paillée"). Une densité importante conduit à

un comportement belliqueux plus marqué, les chèvres dominantes pourchassant de manière insistante les individus dominés, réduisant aussi leur accès à la nourriture. Le stress subi par les chèvres dominées les rend alors plus sensibles aux agressions des pathogènes.

Bien choisir le sol, pour une litière confortable

Le sol des chèvres, excepté celui de la nurserie, est le plus souvent en terre battue. Dans ce cas, il faut éviter les infiltrations ou les remontées d'eau qui rendent les litières humides et favorisent le développement des bactéries ou coccidies. De plus, une litière humide cause un inconfort pour le couchage des animaux, ce qui fragilise le troupeau. Un sol bétonné ou en grave compacté est préférable en cas de risques d'infiltrations.

À NOTER !

Il est important d'assainir le bâtiment par un drainage périphérique et par la mise en place de chéneaux pour canaliser les eaux de toiture.

Le paillage, un travail quotidien

La litière joue un rôle important dans la concentration des germes contenus dans les différentes déjections ou sécrétions des animaux (fèces, urines, sécrétions utérines et vaginales...). Des litières chaudes et humides favorisent la multiplication de bactéries et parasites, comme les colibacilles ou coccidies. Elles pourraient également contribuer à augmenter la fréquence d'infections mammaires, causant à la fois une chute de production de lait et une baisse de sa qualité (augmentation des concentrations cellulaires). Le maintien d'une litière sèche est donc indispensable pour agir contre l'apparition de maladies bactériennes ou parasitaires.

Le paillage doit être réalisé **tous les jours avec de la paille sèche** et non moisie. Les conditions de stockage de la paille



L'aire paillée, un espace à bien entretenir pour assurer le confort des chèvres.

sont dès lors primordiales. Sont à écarter les balles présentant des signes d'humidité, des agglomérats ou des moisissures. Les refus de fourrage ne conviennent pas non plus : fermentescibles, ils n'ont pas une capacité d'absorption suffisante pour maintenir une litière sèche.

Comment pailler ?

Le paillage peut se faire manuellement pour les petits troupeaux de chèvres ou pour les chevrettes. Cette méthode a pour avantage de limiter l'émission de poussières. En revanche, le lieu d'entreposage de la paille doit être réfléchi avec soin de manière à être d'accès facile et à ne pas rendre l'opération trop fastidieuse.

Pour les troupeaux plus importants, le paillage peut être mécanisé avec une dérouleuse ou une pailleuse (attelée au tracteur ou télescopique, automotrice ou suspendue à la charpente). Ces matériels génèrent plus ou moins de poussières qui peuvent favoriser la survenue de problèmes respiratoires. Par ailleurs, le bâtiment doit être dimensionné pour

permettre la manipulation et le passage de ces engins afin d'assurer un paillage homogène de toute la surface de l'aire de vie des animaux. Attention aux courants d'air froid en hiver lors de l'ouverture des portails pour le passage des machines.

Quelle quantité de paille apporter ?

La quantité de paille est une variable d'ajustement importante pour l'entretien de la litière. Les préconisations sont les suivantes :

- Chèvres adultes : 0,7 à 1 kg/j/chèvre pour le paillage journalier. En période de mise bas, la quantité de paille et la fréquence du paillage sont à augmenter ;
- Chevreaux, au cours des premiers jours de vie : 300 g/j/animal ;
- Chevrettes : 800 g/j/animal.

ASTUCE !

TEST DU GENOU POUR VÉRIFIER L'ÉTAT DE LA LITIÈRE

Si un rond humide apparaît sur le genou quand on le pose sur la litière, alors le paillage est insuffisant.

POUR ALLER PLUS LOIN

La plaquette bois, une alternative à la paille

Les plaquettes bois peuvent être utilisées comme un substitut partiel de la paille dans les litières des caprins. Il est conseillé de ne pas remplacer plus de 30 % de la paille par des plaquettes pour conserver une litière de qualité. Les plaquettes peuvent provenir de tout type de bois, feuillu ou résineux mais il est impératif qu'elles soient sèches. Leur teneur en humidité ne doit pas dépasser 25 %. C'est un paramètre déterminant de leur capacité d'absorption des jus de la litière. Pour qu'une litière à base de plaquettes joue parfaitement son rôle, le bois doit être déchiqueté vert, peu après avoir été récolté, et mis en tas rapidement.

Des études conduites par l'Institut de l'Élevage et la FNO sont en cours pour les bergeries. Des références et retours d'expérience sont à retrouver sur le site www.idele.fr.

La fréquence de paillage est à moduler en fonction de la densité des animaux, de leur état physiologique (mise bas), des conditions météorologiques et de la conduite globale du troupeau (recours ou non au pâturage par exemple).

Après le curage, la base de la litière paillée sera reconstituée en mettant une couche plus épaisse. Pendant la période des mises bas, le matelas de paille devra aussi être plus important, pour absorber les rejets liquides (urines, eaux fœtales...) et conserver une surface de litière sèche. Dans les deux cas, on recommande d'apporter 4 à 5 kg de paille par chèvre soit 2 à 3 kg/m².

Le curage pour le maintien d'une bonne qualité de litière

La périodicité de curage des aires paillées représente le dernier levier pour maintenir une bonne qualité de litière.

Le curage : à bien réfléchir dès la conception de la chèvrerie

Un ou plusieurs curages s'imposent au cours de l'hiver. Pour qu'ils puissent être réalisés sans problème et au moment opportun, le circuit de curage (entrée et sortie des engins, manœuvres, démontage des barrières...) doit être le plus simple possible. L'accessibilité à l'aire paillée est donc un critère essentiel à considérer dans la conception des bâtiments. Il faut ainsi prévoir la possibilité de curer les

surfaces en plusieurs fois (lot par lot) tout en limitant les mouvements d'animaux. La localisation des portails doit être réfléchie en conséquence ainsi que celle des aires paillées « sensibles » à curer plus fréquemment : lieux de mise bas, locaux ou parcs d'élevage des chevrettes notamment avant sevrage, la paille de ces litières étant davantage humide.

Fréquence de curage : tous les 2 mois, au moins

En règle générale, le délai entre deux curages successifs de l'aire paillée des chèvres est d'environ deux mois. Cette fréquence doit toutefois être ajustée en tenant compte de l'état des litières et des besoins du troupeau. De mai à septembre, les curages peuvent être plus rapprochés afin de mieux gérer les mouches. Curer de manière préventive avant une période de canicule peut aussi s'avérer intéressant pour limiter le développement des insectes.

Précautions à prendre

Le curage est une opération mécanique susceptible de remettre des agents pathogènes en suspension dans l'environnement. En conséquence, mieux vaut porter un masque, écarter les animaux de la zone et bien nettoyer les abreuvoirs après intervention.

Le curage perturbe toujours les animaux. C'est pour limiter cette gêne qu'il est conseillé de le réaliser à distance des mises bas : environ un mois avant et reconduit après les mises bas. Enfin, le curage est tributaire des contraintes de stockage,

de traitement et d'épandage des fumiers. Celles-ci intègrent des aspects environnementaux et de sécurité sanitaire.

Le stockage du fumier

Pour éviter la dispersion de poussières et particules potentiellement contaminées (attention aux risques de transmission par voie aérienne dans le cas de la fièvre Q), ou encore le développement des mouches, le stockage du fumier doit être réalisé à distance de la chèvrerie et des habitations. Le site de stockage devra autant que possible être éloigné des lieux de passage fréquentés et être disposé à l'abri du vent. Dans certains cas, des plateformes étanches de stockage peuvent être envisagées. La mise en fumière avant stockage au champ est nécessaire en cas de curage rapproché (fréquence de curage inférieure à 2 mois) pour respecter la directive Nitrates. Elle peut faciliter un bâchage si celui-ci s'avérait nécessaire.

Le nettoyage et la désinfection des bâtiments

Le nettoyage contribue déjà à assainir les locaux d'élevage et l'environnement des animaux.

L'environnement, réservoir de microorganismes

Au fil du temps, sols, murs et équipements se recouvrent progressivement de poussières et de matières organiques (sang, salive, matières fécales, sécrétions...). Cet environnement favorise la persistance d'agents pathogènes dont certains peuvent être très résistants dans le milieu extérieur (cas de *Coxiella burnetii* pour la fièvre Q, de *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* pour la paratuberculose ou encore des cryptosporidies et des coccidies). L'environnement est donc un véritable réservoir de micro-organismes, dont certains pathogènes, favorisant le maintien ou la transmission d'infections au sein du troupeau.

Le nettoyage et si besoin la désinfection des locaux contribuent donc à limiter l'exposition des animaux aux agents infectieux et à diminuer la pression d'infection sur les animaux par les bactéries, virus, moisissures ou parasites. Le nettoyage et le dépoussiérage auront également un effet bénéfique sur la qualité de l'air et la ventilation dans le bâtiment.

Le nettoyage, étape-clé de la gestion du microbisme

Activité astreignante mais incontournable, le **nettoyage** des locaux élimine une grande partie des germes. Il fait suite au curage et intervient après avoir sorti le petit matériel d'élevage (nettoyé et/ou désinfecté à part). Après un premier nettoyage à sec, deux étapes se succèdent : le trempage et le décapage à conduire hors de la présence des animaux. La création d'une atmosphère humide implique un ensemble de précautions préalables vis-à-vis des installations électriques : protection des installations, vérification de la mise à la terre, prises et interrupteurs en boîtiers étanches...

Le **trempage** vise à humidifier les parois verticales (sur une hauteur minimale d'un mètre), les barrières, les équipements et les sols. Cette opération facilite le décapage ultérieur des matières organiques et en réduit la durée. Il peut se faire avec un jet basse pression, un tuyau d'eau, un jet ou un tourniquet d'arrosage.

Le **décapage** se réalise sur des surfaces encore humides à l'aide d'un nettoyeur haute pression, idéalement à l'eau chaude (+/- 100°C). Le recours à de l'eau chaude apparaît efficace aussi bien d'un point de vue travail (réduction du temps à consacrer, facilitation de l'élimination des matières organiques) que sanitaire (destruction de nombreux agents pathogènes sensibles à la chaleur). L'évacuation des eaux souillées doit être rapide ; elle sera facilitée par des pentes de sol et des caniveaux.

Les animaux ne doivent avoir accès à la chèvrerie qu'une fois celle-ci sèche.

À NOTER !

La position « pulvérisation » des nettoyeurs haute pression permet de traiter les sols en terre battue sans décapage excessif.

Désinfecter les zones sensibles et en cas de pathologies graves

La désinfection n'a pas lieu d'être systématique. Elle est à réserver aux lieux à risque comme l'infirmerie, la nurserie voire les parcs ou locaux qui accueillent les animaux récemment introduits ou encore en cas de pathologies graves. Elle peut être confiée à des entreprises spécialisées qui disposent de matériels et protocoles d'intervention sécurisés.

Idéalement, on procède à la désinfection dans les 24 à 48 heures après décapage, sur des surfaces encore humides. Elle requiert l'emploi d'un pulvérisateur adapté permettant une application fine, à basse pression, des désinfectants, le tout sans ruissellement.

Les désinfectants utilisés doivent être homologués et leur emploi doit respecter des recommandations liées au stockage, à l'usage (dont le respect des concentrations) et à la protection (lunettes, gants, masques).

Le choix des produits va dépendre :

- du contexte sanitaire de l'élevage : soit un produit à large spectre avec une triple homologation bactéricide, fongicide et virucide, soit un produit spécifique répondant à une problématique sanitaire précise (ookysticide par exemple en cas de coccidiose ou cryptosporidiose chez les jeunes) ;

- du type de sol (terre battue ou béton) et de la nature des matériaux de construction ;
- de la persistance ou non de matières organiques.

Le vide sanitaire, un complément indispensable pour assainir les bâtiments

Après une désinfection, un vide sanitaire d'au moins 15 jours (selon les conditions météorologiques) est conseillé, pour prolonger l'action du nettoyage et de la désinfection et pour assécher totalement le bâtiment.

Après un nettoyage seul, un vide sanitaire suffisamment long permet en tant que tel d'assainir les locaux dans les élevages sans problème pathologique grave décelé.

La construction d'une nurserie séparée est intéressante de ce point de vue, car elle offre la possibilité de pratiquer un vide sanitaire entre deux périodes de mises bas.

D'autres précautions doivent être prises dont la gestion des nuisibles par désinsectisation et dératisation. Il convient aussi de nettoyer les abreuvoirs, les circuits d'eau, les matériels...

Une nurserie séparée offre la possibilité de réaliser un vide sanitaire à l'issue de la période des mises bas.



RECOMMANDATIONS TECHNIQUES EN MATIÈRE DE LOGEMENT

Température, longueur, largeur, surface, dimension des auges et des couloirs d'alimentation... Dans un bâtiment d'élevage, rien ne doit être laissé au hasard. Heureusement, en la matière, des recommandations existent.

Isoler pour un meilleur confort thermique

L'isolation a pour rôle de réduire les variations de températures entre le jour et la nuit et de protéger du froid en hiver et de la chaleur en été.

Avec l'évolution du climat, isoler la chèvrerie est devenu indispensable. Les objectifs sont :

- d'atténuer les incidences du froid ou de la chaleur, en particulier sur les chèvres hautes productrices de lait,
- de limiter les écarts de températures néfastes pour la santé des jeunes (chevreaux et chevrettes).

En pratique, on privilégiera :

- l'isolation en plaque rigide sous les plaques fibrociment ou acier des toitures ;
- un isolant fibreux souple pour les tunnels.

Dimensionner les espaces

Pour chaque catégorie d'animaux, une surface minimale d'aire paillée par individu est préconisée pour assurer leur confort de vie (tableau 4 page 16). Il en va de même pour la longueur d'auge et la largeur de l'espace. Ces valeurs sont présentées dans le tableau 9.

Les dimensions proposées dans le tableau 9 sont à respecter pour permettre la circulation des engins de distribution de l'alimentation dans le bâtiment et un accès adapté aux auges pour les chèvres adultes.

RECOMMANDATIONS TECHNIQUES POUR UN BÂTIMENT LUMINEUX

Un éclairage défaillant ou mal conçu dans une chèvrerie a des répercussions négatives sur les conditions de travail des éleveurs et sur les résultats techniques du troupeau (santé, bien-être, performances zootechniques). Une bonne luminosité nécessite de combiner lumière naturelle et éclairage artificiel.

Eclairage naturel : de la lumière mais pas de soleil direct

Pour assurer un bon éclairage naturel dans un bâtiment d'élevage, la pose de plaques transparentes ou translucides est la meilleure solution. Les plaques transparentes sont plus lumineuses, les plaques translucides transmettant une lumière plus diffuse. L'emplacement de ces matériaux est à réfléchir en fonction de l'orientation de la chèvrerie.

Dans tous les cas, il faut éviter l'effet loupe qui crée une surchauffe au niveau de l'aire de vie des animaux. La pose de tôles éclairantes en toiture est donc

TABLEAU 9 : DIMENSIONS RECOMMANDÉES POUR LES AUGES ET COULOIRS DE DISTRIBUTION EN CHÈVRERIE

Hauteur de la marche / quai d'auge	30 cm par rapport au sol de l'aire paillée
Largeur de la marche / quai d'auge	15 à 100 cm
Niveau du couloir de distribution	50 cm par rapport au sol de l'aire paillée
Largeur du couloir de distribution	3,5 à 5 m (dont 2 x 50 cm utilisés en auge) à valider en fonction de la mécanisation (remorque mélangeuse, mélangeuse distributrice, robot d'alimentation) et du mode de distribution des fourrages et concentrés.
Largeur des auges (bois ou métal)	50 cm



La lumière naturelle qui pénètre par les bardages latéraux apporte un confort de travail à l'éleveur et d'agréables conditions de vie aux animaux.

déconseillée. Éventuellement, on peut placer des plaques sur les rampants nord et est. Le mieux est d'apporter la lumière latéralement en étant vigilant pour les façades exposées sud et ouest. Côté sud, il est possible de construire un débord de toit qui protège du rayonnement direct du soleil. Côté ouest, il est presque impossible de se protéger du soleil couchant les jours de fortes chaleurs.

Eclairage artificiel : à adapter en fonction des activités

Les recommandations en matière d'éclairage artificiel varient en fonction des usages du bâtiment d'élevage. De manière générale, un éclairage localisé plus puissant est approprié dans les zones d'activité de l'éleveur (tableau 10). Pour les zones de circulation des animaux, les éclairages ne doivent pas éblouir les animaux pour ne pas gêner leurs déplacements.

TABLEAU 10 : NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT RECOMMANDÉS EN FONCTION DE LA ZONE DU BÂTIMENT ET DE L'ACTIVITÉ QUI Y EST PRATIQUEE

Type d'espace	Zone et activité	Éclairage général (en lux)
Logement des animaux	Zone de circulation : hommes, matériel, animaux	70 à 80
	Aire paillée	20 à 50
	Zone de soins, de mise bas, ...	150
	Boxes spécifiques (isolement, adoption, ...)	250
Hangar, remise à outils	Circulation hommes, matériel	70

A la **conception** du bâtiment, l'estimation de la luminosité pourra être ajustée en intégrant les pertes d'intensité prévisibles. Celles-ci sont liées :

- au vieillissement des luminaires (opacification des coques plastiques, perte d'intensité de l'éclairage en raison du nombre d'heures d'utilisation) et des plaques transparentes ou translucides (opacification des plastiques avec le temps et les UV) ;
- à la poussière ambiante,
- éventuellement, à la réflectance des matériaux utilisés (couleur, brillance des murs et des sols).



Un éclairage artificiel efficace.



Des zones de travail bien éclairées.

Un **entretien régulier** des luminaires et des ouvertures laissant passer la lumière naturelle permet de s'assurer que la luminosité est toujours optimale, autant pour le confort des animaux et des Hommes que pour l'efficacité des traitements photopériodiques. L'entretien comprend le nettoyage (poussière, mouches, toiles d'araignées...) et la maintenance des équipements (changement des translucides et luminaires défectueux ou trop faibles...).

BON À SAVOIR !

LE CONTRÔLE DE LA LUMINOSITÉ

La luminosité peut être contrôlée par mesures au luxmètre. Cet outil est peu cher et simple d'utilisation (des applications smartphone existent).

Attention toutefois à l'étalonnage de l'appareil et à l'homogénéité des mesures : hauteur et orientation de la sonde, quadrillage de la zone contrôlée.

ZOOM SUR

Les spécificités du traitement lumineux à des fins de désaisonnement

Mettre en place un traitement lumineux à des fins de désaisonnement de la production requiert une certaine maîtrise de l'éclairage :

- l'intensité doit pouvoir atteindre **200 lux à hauteur des yeux des animaux sur l'ensemble de l'aire paillée** ;
- les amplitudes horaires et le nombre de jours d'éclairage définis par les protocoles de conditionnement lumineux doivent être respectés. Un programmeur peut en faciliter la gestion.

Pour des raisons économiques et parce que les 200 lux ne sont pas nécessaires toute l'année, il est pertinent de prévoir deux circuits d'éclairage indépendants ou la possibilité d'un éclairage partiel. En fonction des périodes, on aura ainsi le choix entre un éclairage plus intense pour le traitement lumineux ou un éclairage général de travail moins puissant.

Attention ! Pour le traitement lumineux de désaisonnement, il est nécessaire de bien prévoir l'éclairage pour l'ensemble des animaux mis à la reproduction en désaisonné : chèvres, boucs et chevrettes.

Pour en savoir plus :

Fiches techniques « Les traitements photopériodiques et la reproduction caprine » et « L'éclairage artificiel des bâtiments d'élevage des ruminants ». Disponibles sur le site www.idele.fr

MAÎTRISER LA VENTILATION, POUR AVOIR DE L'AIR SANS COURANT D'AIR

La ventilation des bâtiments est une condition *sine qua non* au bien-être de tous les animaux du troupeau caprin. Qu'elle soit naturelle ou dynamique, elle demande à être étudiée de près pour faire les bons choix.

Les chèvres (bâtiment pour adultes) sont essentiellement ventilées de façon naturelle, c'est-à-dire sans avoir recours à de l'énergie pour renouveler l'air. Or, le climat étant très varié sur le territoire français, on conçoit aisément que les recommandations valables pour une zone de basse altitude diffèrent fortement de celles adaptées à une situation de montagne au climat plus continental alors que les besoins des animaux sont identiques.

La ventilation naturelle, surtout en hiver, repose en permanence sur un équilibre à

trouver entre un renouvellement d'air suffisant pour évacuer les gaz et la vapeur d'eau produits par les animaux et les litières, et un débit d'air suffisamment bas pour ne pas apporter trop de froid et faire baisser brutalement la température à l'intérieur du bâtiment, sans pour autant fermer complètement les ouvertures. Sous un climat rigoureux, avec des températures très basses sur des périodes longues, on cherchera à réduire les débits d'air.

L'efficacité de la ventilation naturelle repose sur l'orientation du bâtiment de façon à bénéficier des effets bénéfiques des vents et du soleil. Pour assurer une ambiance confortable pour les animaux, la ventilation doit aussi prendre en compte les paramètres de volume d'air par animal, de vitesse et de qualité d'air en fonction de la température et de l'hygrométrie.

DÉFINITIONS

L'effet cheminée

L'air frais entrant dans le bâtiment d'élevage se réchauffe au contact des animaux et monte au faîtage du toit où il est évacué (figure 10).

A noter !

Ce phénomène est insuffisant pour assurer une bonne ventilation dans une grande chèvrerie (largeur supérieure à 20 m et grand volume) dans laquelle la distance entre les ouvertures latérales et le faîtage est importante. Dans ce cas de figure, pour assurer une bonne ventilation, l'effet vent doit être privilégié.

L'effet vent

Quand le vent frappe un côté latéral du bâtiment, il se crée alors une surpression sur cette face et une dépression sur le côté opposé (figure 11). Cette différence de pression peut suffire à engendrer un mouvement horizontal de l'air à l'intérieur de la chèvrerie, à condition toutefois que la distance entre les ouvertures soit modérée (au maximum 10 m). Lorsque la largeur du bâtiment est supérieure à 20 m, des relais de ventilation doivent être créés, par exemple dans la toiture, pour favoriser et maximiser l'effet vent.

A noter !

Le renouvellement de l'air doit se faire sans courant d'air mais attention à ne pas atteindre le stade de sous-ventilation car, dans ce cas, l'humidité stagne dans le bâtiment et les teneurs en gaz issus de la respiration et des fermentations organiques deviennent trop élevées. Dans ces conditions, assurer la santé et le bien-être des animaux est très compliqué.

FIGURE 10 : L'EFFET CHEMINÉE SE TRADUIT PAR LE RÉCHAUFFEMENT DE L'AIR ET SON ASCENSION DANS LE BÂTIMENT

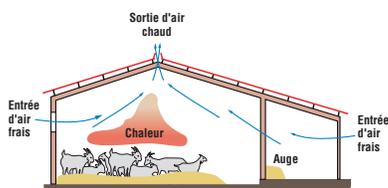
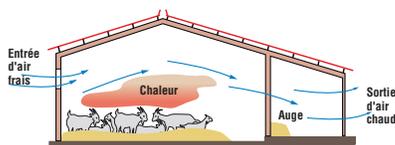


FIGURE 11 : L'EFFET VENT SE TRADUIT PAR UN MOUVEMENT HORIZONTAL DE L'AIR DANS LE BÂTIMENT



Bien orienter le bâtiment pour profiter de la ventilation naturelle

Choisir un site favorable pour optimiser la ventilation naturelle

En fonction de la situation géographique d'implantation du bâtiment (zone côtière océanique, zone continentale, basse altitude, plateau, montagne...), l'effet vent sera différent, influencé par les conditions climatiques. En zone de plaine ou de plateau, il est probable que le vent balaye aisément le site été comme hiver. A l'opposé, en relief, l'air peut être complètement enfermé dans un bas-fond, avec des conditions froides et humides en hiver et chaudes voire étouffantes en été. Un fond de vallée peut, selon la pente et la localisation, bénéficier d'une bonne exposition au soleil ou au contraire souffrir d'un trop faible ensoleillement en hiver. La forme de la vallée conditionne aussi la direction préférentielle du vent (il suit souvent la vallée).

Au-delà de la localisation géographique, l'environnement proche du bâtiment d'élevage doit être analysé. À proximité immédiate, tout ce qui dépasse du sol peut être un obstacle au bon fonctionnement de la ventilation naturelle et entraîner une forte hétérogénéité des débits et vitesses d'air à l'intérieur du bâtiment (tableau 11). Les obstacles les plus fréquents sont de deux types :

- **l'effet mur** : le vent se heurte aux obstacles de plus d'un mètre de haut (silo, haie dense, autre bâtiment...). Il les franchit pour retomber plus loin à une vitesse supérieure.
- **l'effet couloir** : il se produit lorsque qu'un élément en relief d'une hauteur supérieure à 2 m (talus) ou une construction est situé à moins de 15 m d'un long-pan du bâtiment. Il en résulte une circulation très rapide et turbulente de l'air entre l'obstacle et le mur de soubassement du bâtiment. En conséquence, le vent ne fait que longer le bâtiment sans y entrer, et

TABLEAU 11 : EFFET D'UN OBSTACLE SUR LA VENTILATION NATURELLE EN FONCTION DE SA DISTANCE PAR RAPPORT AU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

Distance entre le bâtiment et l'obstacle	Effet probable sur la ventilation naturelle
De 4 m à 10 m	Situation la plus préjudiciable. La ventilation naturelle est complètement perturbée.
De 10 m à 15 m	Situation délicate. Dans certains cas, le fonctionnement de la ventilation naturelle est acceptable.
De 15 m à 20 m	En dimensionnant bien les ouvertures ventilantes du bâtiment, la ventilation naturelle est correcte.
Au-delà de 20 m si l'obstacle est bas (fumière) Au-delà de 25 m si l'obstacle est haut (grange)	Il n'y a pratiquement plus de risque de perturbation de la ventilation naturelle.

FIGURE 12 : UN TALUS À MOINS DE 15 MÈTRES DE LA CHÈVRERIE PÉNALISE LE BON FONCTIONNEMENT DE LA VENTILATION NATURELLE, DU FAIT DE L'EFFET COULOIR



la ventilation est alors quasiment nulle, même avec des ouvertures très importantes dans les bardages (figure 12).

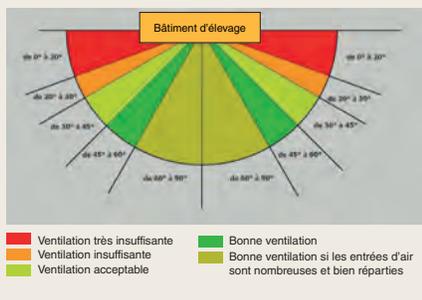
Choisir la bonne orientation par rapport aux vents

N'importe quel site géographique en France est soumis à **plusieurs directions de vent fréquent**, en général deux voire trois (en conséquence, la notion de « vent dominant » n'est pas pertinente). Il va falloir tout à la fois utiliser ces vents pour bien ventiler le bâtiment (figure 13) et s'en protéger en période froide (au moins pour les vents froids et violents).

À NOTER !

La connaissance de la rose des vents du site météo le plus proche de l'exploitation permet d'analyser la situation en matière d'orientation et de vitesse et fréquence des vents.

FIGURE 13 : QUALITÉ DE LA VENTILATION NATURELLE DU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE EN FONCTION DE SON ORIENTATION PAR RAPPORT AU VENT



Choisir la bonne orientation par rapport au soleil

Un bon ensoleillement est un facteur favorable au bien-être et à la santé des animaux en période froide car il permet un réchauffement rapide tôt le matin et un assèchement de la litière. Mais cette orientation propice l'hiver peut se révéler néfaste en été.

Le bâtiment doit être lumineux mais non rayonnant. Pour réduire le rayonnement, il est conseillé de :

- isoler la toiture ;
- limiter la pose de plaques translucides en toiture sur les rampants nord et est ;
- intégrer des surfaces éclairantes aux bardages et portes sur les pignons nord et est ;
- sur les façades (longs pans), poser des translucides d'une hauteur de 0,5 à 1 mètre ;
- sur les façades sud et ouest, réaliser un débord de toiture. Il doit être calculé pour obtenir un ensoleillement l'hiver mais de l'ombre l'été (sachant qu'il est difficile de se protéger du soleil couchant pour les façades ouest en été). À noter : aucune protection n'est à prévoir sur les façades nord et est.

À NOTER !

Mieux vaut éviter les éléments éclairants en bandes verticales (choix technique imposé dans certaines régions) car ils génèrent une alternance de zones sombres et éclairées à laquelle les animaux ont beaucoup de mal à s'adapter. Perturbés par le contraste, ils peuvent alors ne pas occuper toute la surface du bâtiment.

EN BREF

Que retenir sur la ventilation naturelle ?

- Le vent est le meilleur allié de la ventilation naturelle ; il assure l'essentiel du renouvellement de l'air à l'intérieur des bâtiments d'élevage.
- Le choix du site d'implantation du bâtiment conditionne la réussite de sa ventilation naturelle.
 - Préférer un site dégagé sans obstacle.
 - Bien observer l'environnement pour retenir l'emplacement le plus favorable.
- Le choix de l'orientation du bâtiment est lié à l'ensoleillement.
 - Le soleil est un allié en hiver mais peut être dangereux en été.
 - On peut simuler facilement l'ensoleillement au stade du projet, grâce à des logiciels.
- Le choix de l'orientation d'un bâtiment se fait aussi en fonction des vents.
 - Il n'existe pratiquement jamais un seul vent dominant.
 - Les vents les plus fréquents sont changeants au cours de l'année.

Les paramètres pour bien ventiler : volume, humidité, vitesse et qualité de l'air

Obtenir une ventilation efficace d'un bâtiment d'élevage ne doit rien au hasard. Pour avoir de l'air sans courant d'air, 4 paramètres sont à considérer.

Le volume d'air : à optimiser

Pour obtenir une ventilation naturelle satisfaisante avec le seul effet cheminée et assurer le renouvellement de l'air en l'absence de vent, il est nécessaire de disposer d'un volume d'air minimal, sinon optimal, calculé par animal, ce volume variant en fonction des catégories d'animaux (tableau 12).

Attention cependant aux bâtiments surdimensionnés ! En hiver, un trop grand volume est préjudiciable car il engendre de fortes pertes calorifiques et empêche l'air de monter au faîtage. En été, le soleil chauffe la grande enveloppe du bâtiment et il est difficile de la rafraîchir, même si le rayonnement au niveau des animaux est atténué par la hauteur de l'enveloppe. Ces inconvénients valent surtout pour les chevrettes qui produisent peu de chaleur, ce qui limite l'évacuation de l'air par effet cheminée. Même en ventilation dynamique (cf. " La ventilation dynamique : les clés pour réussir" en page 77), un excès de volume complique techniquement l'extraction.



À SAVOIR !

POUR FACILITER LA VENTILATION DANS UNE CHÈVRERIE

Voici 3 conseils pour limiter le volume à ventiler :

- Ne pas construire le bloc traite en appentis, ce qui obligerait à remonter la hauteur du bâtiment.
- Dans les grands troupeaux, opter pour un tapis d'alimentation plutôt que de larges couloirs permettant le passage du tracteur.
- Limiter la hauteur des façades à 3 - 4 mètres maximum.

TABLEAU 12 : RECOMMANDATIONS USUELLES POUR LE VOLUME D'AIR STATIQUE DES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE CAPRIN, EN FONCTION DU TYPE D'ANIMAL CONSIDÉRÉ

Catégories d'animaux	Volume d'air minimal (m ³ /animal)	Volume d'air optimal (m ³ /animal)
Bouc (selon race)	8 à 10	12 à 15
Chèvre (selon race)	4 à 5	7 à 9
Chevrette	3 à 4	4,5 à 5,5
Chevreau d'engraissement	1,5 à 1,7	1,9 à 2,5

L'humidité de l'air, difficilement maîtrisable

L'humidité relative (HR) ou hygrométrie est le rapport, exprimé en pourcentage, entre la masse d'eau contenue dans l'air à une température donnée et la masse d'eau que contiendrait l'air à saturation (à 100 %) à la même température. Ce paramètre est difficilement maîtrisable car, pour une même masse d'eau contenue dans l'air (l'humidité absolue), il suffit par exemple que la température baisse de quelques degrés pour que l'humidité relative augmente fortement.

À NOTER !

On ne peut pas comparer deux taux d'humidité si ceux-ci sont associés à deux températures différentes.

Quand la température est basse, la capacité de l'air à « stocker » de l'eau est limitée et les risques de condensation augmentent (figure 14). Il faut alors impérativement renouveler l'air pour évacuer la

vapeur d'eau produite par les animaux et la litière, ce qui va souvent à l'encontre de la perception intuitive des éleveurs qui craignent de faire « entrer du froid ».

La vitesse de l'air : variable en fonction de la saison

Le déplacement de l'air autour de l'animal augmente ses pertes de chaleur par convection et évaporation. C'est un phénomène que l'on va chercher à éviter en hiver mais, au contraire, que l'on va rechercher en période estivale.

En hiver, les vitesses d'air doivent être limitées à :

- 0,25 m/s pour les plus jeunes ;
- 0,50 m/s pour les adultes.

Attention ! Dans les bâtiments de grande largeur (plus de 20 m), un renouvellement suffisant de l'air implique des vitesses d'air supérieures à celles indiquées ci-dessus, ce qui n'est pas souhaitable pour les animaux.

En été, une vitesse d'air élevée permet de réduire la température ressentie, ce qui est bénéfique au confort de l'animal.

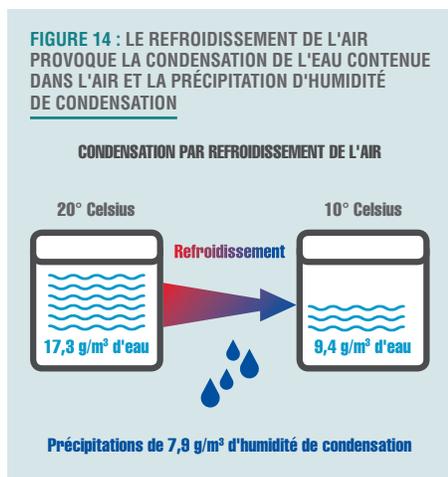


TABLEAU 13 : IMPACT DES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES D'AMBIANCE (VITESSE ET HUMIDITÉ DE L'AIR, RAYONNEMENT SOLAIRE) SUR LA TEMPÉRATURE RESSENTIE PAR L'ANIMAL, SELON LA SAISON

Paramètres d'ambiance	Hiver	Période chaude
Vitesse d'air élevée	Défavorable	Favorable
Humidité d'air élevée	Défavorable	Défavorable
Rayonnement solaire élevé	Favorable	Défavorable

La qualité de l'air

Dans un bâtiment d'élevage, l'air se charge en vapeur d'eau, gaz, microorganismes et poussières. Maintenir une ambiance saine et préserver la santé des animaux passe par un renouvellement régulier de l'air pour éliminer ces éléments.

Le tableau 14 indique leur concentration maximale à ne pas dépasser en chèvrerie.

• LA VAPEUR D'EAU

Quand ils respirent, les animaux dégagent de la vapeur d'eau dans l'atmosphère, à raison de :

- 1,7 litre/jour pour les chèvres ;
- 1,2 litre/jour pour les chevreaux à l'engraissement.

S'y ajoute la vapeur d'eau issue de la litière.

• LES GAZ

Le dioxyde de carbone (CO₂) est un gaz incolore et inerte provenant de la respiration des animaux et de la dégradation de la matière organique. En excès, il révèle un manque d'oxygène et donc un déficit de renouvellement d'air. Comparer sa concentration dans le bâtiment par rapport à sa valeur dans l'air extérieur (toujours stable) est simple (tableau 14). Cette information est précieuse pour le pilotage de la ventilation.

L'ammoniac (NH₃) est un gaz irritant issu de la décomposition des substances azotées (urines principalement) en milieu aérobie. Il se volatilise rapidement dans l'air. Une exposition prolongée réduit la perception des odeurs et peut provoquer des problèmes respiratoires, chez les animaux et chez l'Homme. L'ammoniac peut aussi compromettre la durabilité des équipements.

Une aire paillée humide favorise les émissions de NH₃. Les taux d'ammoniac sont également plus élevés en période chaude.

TABLEAU 14 : SEUILS DE CONCENTRATION MAXIMALE EN GAZ ET POUSSIÈRES DANS LES CHÈVRERIES

Gaz et poussières	Concentration maximale souhaitée
Dioxyde de carbone CO ₂	< 1000 à 2000 ppm
Ammoniac NH ₃	8 à 10 ppm
Poussières	< 0,5 à 1 mg/m ³

Attention ! Les élevages caprins ont tendance à générer davantage de NH₃ que les élevages bovins et il n'est pas rare d'y relever des teneurs élevées. Une valeur objectif de 8 à 10 ppm doit être fixée. Les conseillers bâtiments disposent d'outils pour mesurer les émissions de NH₃ et CO₂ (photo ci-dessous).



Le matériel de diagnostic permet de mesurer la température, l'hygrométrie, la vitesse de l'air ou le rayonnement solaire.

• LES POUSSIÈRES

Les ruminants sont sensibles aux particules et poussières. Certaines pailleuses (à turbine) favorisent les pathologies pulmonaires et oculaires par projection de poussières et de débris.

Les ouvertures ventilantes en toiture et façades : types et recommandations

Les ouvertures dans les parois latérales du bâtiment sont essentielles pour permettre les entrées et sorties d'air. On a pris l'habitude, à tort, de qualifier « d'entrées d'air » toutes les ouvertures latérales et de « sorties d'air », les ouvertures en toiture. Ce vocabulaire doit évoluer car les ouvertures sont en réalité beaucoup plus polyvalentes, particulièrement celles présentes sur les longs-pans.

Les faîtières en toiture

Plusieurs dispositifs sont possibles.

La **faîtière ouverte simple avec tôles pare-vent** est le type d'ouverture le plus classique pour les bâtiments logeant des ruminants (photo 9). Elle a le double avantage d'être d'une grande efficacité pour un coût assez réduit. Elle doit être ouverte sur toute la longueur et protéger uniquement les fermes en bois (pour éviter le pourrissement) ou métalliques (pour lutter contre la rouille). À proximité des pignons, si ceux-ci sont bardés en matériaux pleins, les trois premiers mètres de la faîtière doivent être fermés pour éviter que le vent butant sur la pointe du pignon ne retombe violemment dans le bâtiment par la faîtière.

Les tôles pare-vent créent une dépression dans l'ouverture et c'est cette aspiration qui tire l'air du bâtiment vers l'extérieur. Pour cela, leur pose doit être en continu. Les éléments pare-vent sont essentiels pour assurer une sortie d'air en faîtage.

Une protection contre la pluie peut s'envisager à condition d'être bien positionnée pour ne pas freiner la sortie d'air (photo 10).



Photo 9 : la faîtière ouverte simple avec tôles pare-vent est le type d'ouverture le plus classique sur les bâtiments d'élevage de ruminants.



Photo 10 : une protection contre la pluie installée sur une faîtière ne doit pas freiner la sortie d'air.

Les dômes éclairants ventilants sont intéressants pour les bâtiments de grande largeur (entre 20 et 30 m) dont la toiture est isolée (sans plaques éclairantes). Ils sont inutiles pour les bâtiments de 15 m de large (l'éclairage se fera par les longs pans). Leur largeur doit être limitée à 60 cm maximum pour limiter le réchauffement pendant la période estivale.

Pour les bâtiments destinés aux chevrettes et ceux implantés dans des régions très froides, un **lanterneau ajustable** est conseillé ; il évitera les retombées d'air froid (figure 15).

FIGURE 15 : UNE FAÎTIÈRE AVEC LANTERNEAU AJUSTABLE EST CONSEILLÉE POUR LES BÂTIMENTS ABRITANT LES CHEVRETTES

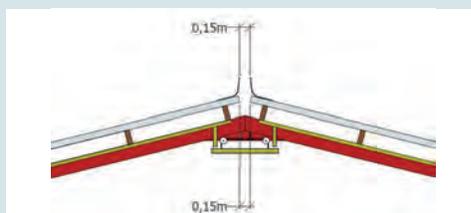




Photo 11 : les écailles en toiture, une solution simple, peu exigeante et très efficace.

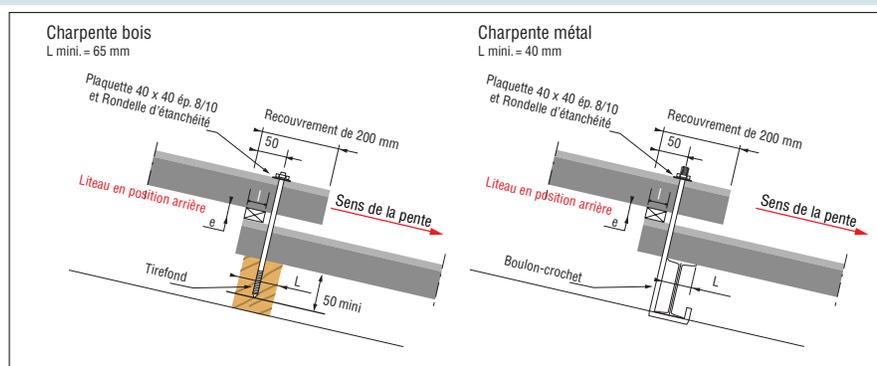
La réalisation d'écailles en toiture est une solution simple, exigeant peu de matériaux et très efficace (photo 11 et figure 16). Relai de ventilation, elle apporte une réelle plus-value en complément des autres ouvertures en longs-pans et faîtage. Néanmoins, elle est à réserver aux zones à faible risque de neige et vent combinés pour éviter l'accumulation de neige poudreuse dans le bâtiment.

POINT DE VIGILANCE !

OUVERTURES VENTILANTES EN TOITURE : LES 2 SYSTÈMES À ÉVITER

- Les cheminées, car inadaptées à la sortie d'air (leur nombre est toujours insuffisant).
- Les décalages de toiture au faîtage qui créent un risque majeur de retombées d'air froid sur les animaux.

FIGURE 16 : SCHÉMA TECHNIQUE MONTRANT COMMENT RÉALISER UNE ÉCAILLE EN TOITURE



Section liteau (l x e)		Bois	Métal
largeur	l mini	40 mm	40 mm
	l maxi	50 mm	50 mm
épaisseur	e mini	14 mm	5 mm (fer plat)
	e maxi	20 mm	20 mm (petit profil tubulaire)

Les ouvertures ventilantes en façade

On distingue deux types d'ouvertures en façade : les ouvertures fixes et les réglables.

• LES OUVERTURES FIXES

- **Le claire-voie bois et le filet brise-vent** sont très efficaces pour faire entrer l'air sans courant d'air mais peuvent provoquer une sur-ventilation l'hiver et une sous-ventilation l'été.

- **Les plaques de type Perfolux** assurent une bonne ventilation en façades nord et est. Côté sud, elles doivent être protégées par un débord de toiture.

- **Les tôles perforées ou à ventelles** sont déconseillées car elles transmettent la chaleur, le froid et favorisent la condensation.

• LES OUVERTURES RÉGLABLES

- **Le claire-voie bois coulissant** : dans ce dispositif, le premier bardage se compose de planches fixes et espacées de 8 à 10 cm. La seconde couche, constituée de planches posées sur un cadre mobile, permet de moduler les entrées d'air (photo 12).



Photo 12 : le bardage claire-voie coulissant permet de moduler les entrées d'air.

- **Les ouvertures guillotines** : constituées d'un panneau translucide en polycarbonate, isolé, commandé manuellement ou motorisé, elles permettent de moduler l'ouverture en fonction du vent et de la température (photo 13).

La pose d'un filet brise-vent (à 40 % d'efficacité de type GV55 Celloplast Intermas) sur le tiers de la partie haute est conseillée (figure 17). Ce système sécurise l'ouverture et freine les courants d'air.



Photo 13 : Ouvertures guillotines.

FIGURE 17 : LA POSE D'UN FILET BRISE-VENT SUR LE HAUT D'UNE OUVERTURE GUILLOTINE RALENTIT LA VITESSE D'ENTRÉE DE L'AIR DANS LE BÂTIMENT



À NOTER !

Pour avoir une répartition des ouvertures en façades, assurer un balayage transversal et des ouvertures basses l'été, mieux vaut éviter la construction du bloc traité en long pan.

- **Les rideaux mobiles** : ils sont formés soit d'un filet brise vent à 95 % d'efficacité, soit d'une bâche qui s'enroule vers le haut ou vers le bas, manuellement ou avec une motorisation (photo 14). Leur commande peut être automatique grâce à une centrale de régulation comportant une sonde pour mesurer la température à l'intérieur du bâtiment, un anémomètre placé à l'extérieur et/ou un détecteur de pluie.



Photo 14 : les rideaux mobiles enroutables peuvent s'activer automatiquement.

- **Les ouvertures à soufflet** : elles sont composées en général d'un panneau en polycarbonate positionné sur tout le long pan qui s'ouvre à l'intérieur du bâtiment (et refermable en cas de vent fort) (photo 15). Pour éviter les effets rebonds, il est nécessaire de protéger les deux premières pannes côté ouverture.



Photo 15 : les ouvertures à soufflet s'inclinent vers l'intérieur de la chèvrerie.

- **Le bardage décalé** (ou jupe avec volet et déflecteur intérieur) : ce système assez simple a l'avantage de faire entrer la lumière grâce à la plaque translucide (photo 16) mais gère difficilement les entrées d'air, qui sont soit absentes, soit trop importantes. En découle un risque de courants d'air et d'effet rebond sur les pannes apparentes. Il peut être couplé avec un filet brise-vent pour éviter les entrées d'air par vent trop fort.



Photo 16 : le bardage décalé ou la jupe avec volet laisse entrer la lumière.

POUR ALLER PLUS LOIN



Shelt-air, une application web dédiée à la ventilation naturelle des bâtiments d'élevage.

Shelt-air est un outil web de dimensionnement des ouvertures ventilantes en ventilation naturelle. Il permet d'intégrer dans les diagnostics de bâtiments existants ou projets de conceptions de nouveaux bâtiments les dernières recommandations en matière de ventilation.

Les références usuelles sont modulées en fonction des volumes des bâtiments, de leur localisation géographique et de leur exposition au vent. Accessible sur ordinateur, smartphone ou tablette, l'OAD Shelt-air est disponible sur www.shelt-air.fr

Assurer le confort thermique des animaux durant la période estivale
Conséquence de l'évolution climatique, les épisodes extrêmes sont en progression. Outre les tempêtes et les inondations, les épisodes caniculaires sont plus fréquents et plus précoces en saison. Or, si la plupart des chèvres ont été conçues pour protéger du froid et des courants d'air pendant l'hiver, elles ne sont pas toujours adaptées aux conditions estivales.

La sensibilité des ruminants aux fortes chaleurs

La rumination entraîne une production importante de chaleur qui contribue à réchauffer les animaux l'hiver mais les rend plus sensibles aux températures lors de fortes chaleurs. A titre d'exemple, à 22°C, une vache laitière est toujours dans sa zone de confort. A partir de 25°C, elle doit s'adapter. Entre 30 et 35°C, elle est déjà en souffrance... On manque de références sur la sensibilité des races de chèvres Alpine ou Saanen aux fortes chaleurs. On sait néanmoins que, lorsqu'une chèvre souffre de la chaleur, les conséquences sont multiples : baisse de la production laitière, des taux butyreux et protéique, augmentation des cellules, baisse des performances de reproduction...

Par temps chaud, le rayonnement des matériaux et l'environnement chaud (matériaux) combinés à la forte production de chaleur par l'animal induisent une température autour de l'animal plus élevée que celle de son corps. L'animal a donc toutes les difficultés à évacuer l'excès de chaleur. Le stress thermique s'accroît au cours de la journée alors que le thermomètre grimpe. Un rafraîchissement nocturne à 21/25°C pendant 3 à 6 heures limite les impacts des pics de chaleur diurnes.

À NOTER !

L'évaporation est un moyen pour faire baisser la température corporelle. Ainsi, lors de fortes chaleurs, les animaux vont haleter pour permettre cette évaporation. Des vitesses d'air élevées au niveau des animaux favorisent le transfert de chaleur.

Adapter le bâtiment à la canicule

En période de canicule, la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment est en général insuffisante pour que l'air chaud puisse s'évacuer par le faitage. La chèvrièrie doit alors être plutôt considérée comme une zone d'ombre qui pourra être ventilée de façon transversale pour apporter du confort aux animaux.

Pour atténuer les effets de la canicule sur l'ambiance dans les bâtiments, trois pistes peuvent être suivies :

• LIMITER LE RAYONNEMENT DES PAROIS ET DE LA TOITURE

Il s'agit de réduire l'impact de l'ensoleillement direct sur les aires de vie :

- en supprimant les translucides en toiture au profit des parois latérales (de façon réduite du sud à l'ouest) ;
- en isolant la toiture (40 mm de plaques de polyuréthane abaisse la température d'au moins 2°C) ;
- en limitant les hauteurs de maçonnerie du sud à l'ouest (ces matériaux emmagasinent la chaleur durant la journée et la restituent la nuit).

• PROFITER DE LA VENTILATION NATURELLE ET DISPOSER D'OUVERTURES MODULABLES

- Créer un courant d'air sur les animaux pour abaisser la température ressentie. Les claires-voies coulissantes, les rideaux guillotines, les filets enroulables et les ouvertures à soufflets sont adaptés pour créer de larges entrées d'air le plus bas possible.
- Ouvrir les portails la nuit et le matin et les fermer quand ils sont exposés au soleil en journée.
- Réaliser des ouvertures les plus basses possibles.

- **RECOURIR AUX TURBINES DE VENTILATION**
Installer des ventilateurs uniquement quand la ventilation naturelle basse et la limitation du rayonnement ne sont pas suffisantes. C'est aussi une solution face aux périodes de canicule sans vent. On recommande des ventilateurs à flux horizontal en chèvrerie (photo 17) car ceux à flux vertical conviennent aux bâtiments de grande hauteur peu utilisés en élevages caprins.



Photo 17 : VES36, ventilateur à flux horizontal avec déflecteur prenant peu de place dans la chèvrerie.

- **AUTRES ADAPTATIONS POSSIBLES**
 - La pose de sprinkler d'arrosage (asperseur, gicleur ou arroseur) sur la toiture est une solution de court terme, en attendant d'isoler la toiture. Il faut arroser toutes les dix minutes pour être efficace, et donc disposer de la ressource en eau nécessaire.
 - Mettre en place une aire d'exercice extérieure permet aux chèvres de prendre le frais pendant la nuit tandis que le bâtiment se refroidit.
 - Le curage du fumier tous les mois en période estivale ou avant un épisode caniculaire est conseillé pour limiter les dégagements de chaleur et d'ammoniac.
 - Alimenter les chèvres le soir et prévoir suffisamment d'eau fraîche.

EN PRATIQUE

La ventilation mécanique : installation et pilotage recommandé

Les ventilateurs à flux horizontal avec une efficacité supérieure à 5 m de large seront à positionner tous les 12 à 15 m, en les inclinant légèrement vers les animaux.

Le premier ventilateur doit être placé à 2 m du pignon. Idéalement, on ouvrira le pignon nord ou est pour que le renouvellement d'air soit effectif.

Pour le pilotage de la ventilation mécanique, en été, il est recommandé de faire tourner les ventilateurs :

- à 20 % de leur vitesse maximale si la température est de 20°C ;
- à la vitesse maximale si la température est de 30°C.

En périodes intermédiaires (fin de printemps et début d'automne), si la ventilation est insuffisante, on fera tourner les ventilateurs à 20 % de leur maximum.



À NOTER !

Une chèvre a besoin de 4 à 6 litres d'eau par kg de matière sèche ingérée lorsque la température atteint 25°C, et de 6 à 8 litres d'eau pour une température de 30°C.

La ventilation dynamique : les clés pour réussir

Lorsqu'il est impossible d'obtenir une ventilation naturelle satisfaisante dans la chèvrerie (plafond trop bas, impossibilité d'assurer une bonne circulation de l'air, bâtiments côte à côte...), mettre en place une ventilation dynamique, c'est-à-dire mécanique avec des ventilateurs électriques, peut être la solution. Précisons que la ventilation mécanique doit tenir compte de l'exposition du bâtiment aux vents les plus fréquents. L'idée est d'assister le vent en vue d'améliorer la ventilation naturelle.

Plutôt complexe à mettre en œuvre, la conception d'une ventilation dynamique nécessite une étude préalable (par un conseiller bâtiment, un installateur et son fournisseur) pour préciser le dimensionnement et le type d'extraction adaptés au bâtiment.

On distingue deux types de ventilation dynamique : par extraction ou par surpression.

Son efficacité est conditionnée par :

- une absence d'entrées d'air parasite ;
- un nombre de ventilateurs extracteurs suffisant pour assurer un débit d'évacuation de l'air vicié conforme aux besoins des animaux ;
- des ouvertures correctement réparties et à faible distance des ventilateurs pour bien jouer le rôle d'entrée d'air. En effet, le renouvellement de l'air vicié n'est possible qu'en présence d'un circuit performant entre les entrées et sorties d'air ;
- un bâtiment qui n'est pas une « passoire » mais au contraire qui est constitué d'une enveloppe assez étanche garantissant que l'air entrera effectivement par les ouvertures prévues. Par exemple, les portes ou portails battants sont plus étanches que les coulissants.

La ventilation dynamique par extraction

• FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL

Dans le cas de la ventilation dynamique par extraction, l'air extérieur entre dans le bâtiment par des ouvertures latérales et est aspiré par les ventilateurs situés dans des cheminées installées en toiture (photos 18 et 19).

À NOTER !

Dans les nurseries, la ventilation dynamique est généralement indispensable pour évacuer les gaz lourds et humides générés lors de la phase lactée.



Photos 18 et 19 : La ventilation dynamique par extraction fonctionne avec des extracteurs installés dans des cheminées.

L'ensemble est piloté par un boîtier de régulation qui fonctionne avec une sonde de température ou à dioxyde de carbone (CO₂) bien positionnée dans le bâtiment (en dehors des flux d'air).

L'extraction d'air se fait en général par des cheminées, comprenant les extracteurs, situées sur la toiture du bâtiment et plutôt proches du faitage. Elles doivent être positionnées de manière à couvrir l'intégralité du bâtiment et tenir compte du rayon d'action des extracteurs (5 à 6 m en général).

• DIMENSIONNEMENT

Le calcul de la capacité des extracteurs se base sur le nombre maximum d'animaux que peut héberger le bâtiment et au moment où ils sont les plus lourds. Pour un usage en toutes saisons, la base de calcul est de 1,5 m³/heure/kg de poids vif. Si l'usage est uniquement hivernal, il faut compter sur 1 m³/heure/kg de poids vif. Compter 20 % en plus si le bâtiment n'est pas trop étanche. Ces mesures sont à moduler en fonction du volume du bâtiment.

On sera vigilant quant à la hauteur de la cheminée tant à l'extérieur (proche du niveau ou dépassant du faitage pour éviter l'impact du vent glissant sur le rampant) qu'à l'intérieur du bâtiment (au plus proche de l'air vicié lourd à extraire, hauteur du passage du tracteur).

Les entrées d'air se font généralement par le biais de trappes ou de volets fixés dans les parois (photos 20 et 21). Elles sont de petites dimensions et de type libre, avec un déflecteur qui canalise l'air vers le haut. Ce type d'entrée d'air est très souvent associé à un plafond isolé et lisse qui fait office de glissière, écartant tout

risque de rebond de l'air froid vers le bas en direction des animaux. L'entrée de l'air peut aussi se faire par des gaines provenant du pignon et situées sur les côtés.

Du fait de la dépression créée par les ventilateurs, les débits entrants sont suffisants malgré la faible surface des ouvertures.

Cette dépression et l'étroitesse des ouvertures donnent de la vitesse à l'air pour le projeter à plusieurs mètres à l'intérieur du local.

CHIFFRE REPÈRE

On considère qu'une surface totale d'entrée d'air égale à 40 % de ce qu'on aurait préconisé en ventilation naturelle est un repère raisonnable. Cependant, si le bâtiment n'est pas suffisamment étanche, il convient d'augmenter cette surface d'entrée d'air à 50 % pour éviter de privilégier les entrées d'air parasites.



Photos 20 et 21 : Dans une installation de ventilation dynamique par extraction, les trappes ou les volets d'entrées d'air sont de petite dimension et de type libre.

Lorsqu'on conçoit un système neuf et performant de ventilation dynamique, les volets régulés constituent une solution efficace. Ils permettent d'adapter la surface des ouvertures d'entrée d'air en fonction des besoins des animaux, de façon tout à fait similaire à la régulation qu'on impose aux ventilateurs eux-mêmes.

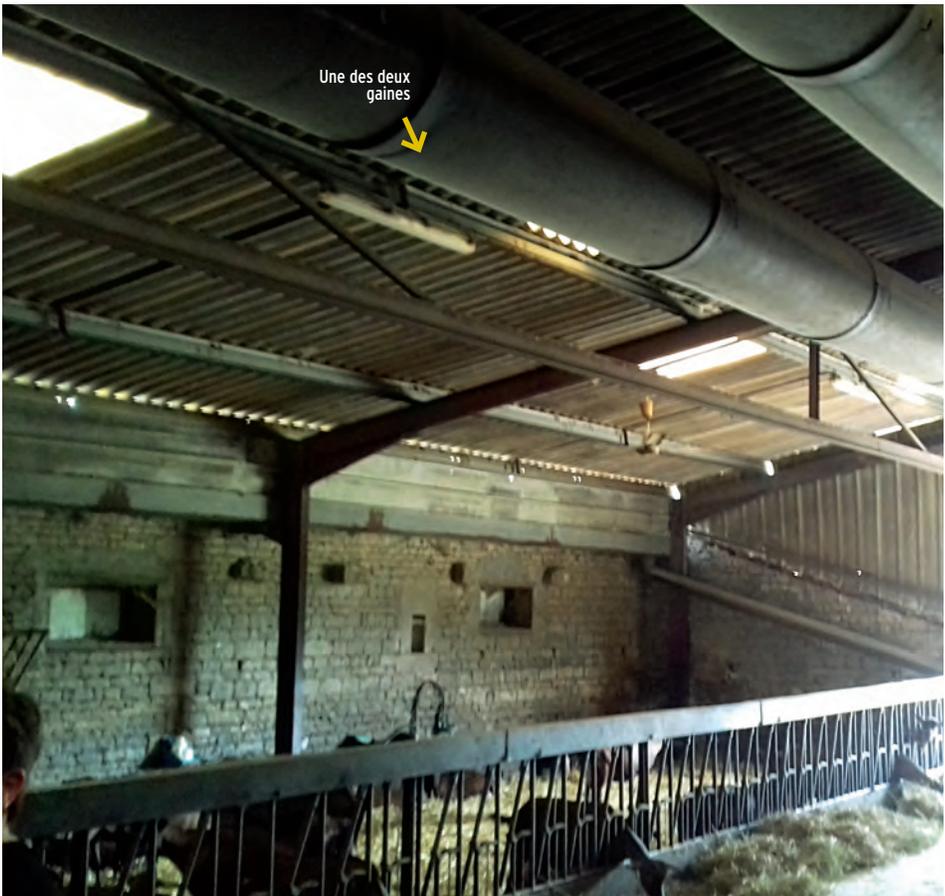
La ventilation dynamique par surpression

Dans une installation de ventilation dynamique par surpression, l'air extérieur est insufflé dans le bâtiment par des gaines et ressort par les ouvertures du bâtiment ou grâce à un extracteur d'air (photo 22).

À NOTER !

Les tunnels de faible longueur (20 m maximum) sans ouverture sur les façades peuvent être équipés d'un extracteur d'air sur un pignon et d'une entrée d'air type volet à jalousie sur le pignon opposé.

Ce système qui ne concerne que les nurseries, est simple et assez efficace.



Photos 22 : les gaines d'entrée d'air occupent toute la longueur de la chèvrerie .

Ce type de ventilation dynamique s'envisage dans les deux situations suivantes :

- **en chèvrerie**, pour assister la ventilation statique naturelle déficiente d'un bâtiment existant (chèvrerie encaissée, trop grand volume, bâtiments côte à côte sans entrées latérales d'air...). L'entrée d'air se fait par une gaine installée sur toute la longueur du bâtiment et la sortie d'air, par les côtés ou le faîtage selon les cas de figure.

- **en nurserie**, où il intervient comme système de ventilation à part entière en association avec l'extraction.

- Cas d'une nurserie bipente : les entrées et les sorties d'air se font en pignon, avec deux gaines de chaque côté et un ventilateur pour insuffler l'air et *via* une gaine au faîtage avec un extracteur (photos 23 et 24). L'ensemble est piloté par une régulation sur la température.

- Cas d'une nurserie monopente en appentis : l'entrée d'air se fait par une



Photos 23 et 24 : Ventilation dynamique par surpression dans une nurserie bipente. Les entrées et les sorties d'air sont assurées en pignon.

gaine sur la longueur et la sortie d'air soit par une ouverture en haut de toiture soit par une cheminée d'extraction (photo 25).

Pour préserver une bonne efficacité, la gaine ne doit pas excéder 25 à 30 m de long avec un ventilateur. Selon les fournisseurs, il s'agit d'adapter le diamètre de la gaine et la puissance du ventilateur.



Photo 25 : la ventilation dynamique par surpression est recommandée pour les nurseries en appentis.



Logement et conduite de la reproduction des caprins

En élevage caprin, la gestion de la reproduction conditionne fortement la production laitière et les capacités de renouvellement du cheptel, donc la durabilité des exploitations.

Lors de la conception ou l'aménagement d'une chèvrerie, l'éleveur doit prendre en compte les différentes étapes qui conduisent à une bonne fertilité des animaux, depuis l'élevage des jeunes jusqu'à la mise à la reproduction, en passant par la préparation des reproducteurs.

AMÉNAGER LA CHÈVRERIE POUR PERMETTRE LE DÉSAISONNEMENT ET LE CONDITIONNEMENT LUMINEUX

Chez la chèvre, la reproduction est saisonnée, en relation avec les changements de la durée du jour (photopériode). L'éclairage du bâtiment d'élevage, qu'il soit naturel et/ou artificiel, influence directement sa gestion. Des traitements photopériodiques peuvent s'envisager pour rendre possible la reproduction en dehors de la saison sexuelle.

Conditionnement lumineux : définition

Les traitements photopériodiques consistent à soumettre les animaux à une alternance de jours longs et de jours courts à des moments de l'année très précis. C'est le passage des jours longs aux jours courts qui stimule l'activité sexuelle. Il agit sur le comportement, la production et la qualité de la semence des mâles, et sur l'œstrus et l'ovulation des femelles.

Mettre en place un conditionnement lumineux est possible dans n'importe quel type de bâtiment (sombre ou clair) puisque le principe est d'apporter un complément d'éclairage artificiel pendant les périodes durant lesquelles la lumière naturelle est insuffisante. Mais pour des raisons de confort de travail, d'économies d'énergie et de bien-être des animaux, il est préférable de concevoir un bâtiment lumineux auquel on pourra apporter un complément d'éclairage artificiel pendant les périodes qui le nécessitent.

À moins de disposer d'un bâtiment « conditionné », qui permette de faire le noir complet tout en disposant d'une ventilation satisfaisante, il est inutile et contre-productif d'essayer d'obscurcir le bâtiment (avec des bâches, des occultants...). D'autant plus que la lumière parasite qui interfère avec le traitement lumineux provient, la



plupart du temps, de l'intérieur du bâtiment (en relation avec les horaires de travail de l'éleveur).

POUR ALLER PLUS LOIN

Fiche technique du Groupe Reproduction caprine, sur le site www.idele.fr :
« Les traitements photopériodiques et la reproduction caprine »

Installations photopériodiques

En pratique, la réalisation d'un conditionnement lumineux nécessite de fournir une luminosité **d'au moins 200 lux au niveau des yeux des animaux**. Cela implique la mise en place de sources lumineuses au-dessus de l'aire paillée. Un compromis est à trouver sur la hauteur des éclairages : assez près des animaux mais sans que cela ne gêne les manœuvres des engins dans le bâtiment.

L'objectif, pendant la période de traitement lumineux, est bien d'éviter les zones d'ombre, ce qui invite à réfléchir au positionnement des sources de lumière (en quinconce ou non) en fonction de la lar-

geur de l'aire paillée. Si l'on opte pour des éclairages de type néons, on prendra des réglettes doubles d'une longueur de 1,2 à 1,5 m, avec un espacement maximal de 2 m entre 2 néons. Ces installations doivent être entretenues régulièrement en nettoyant au moins une fois par an les luminaires (intérieur et extérieur) et en renouvelant les caches qui peuvent avoir tendance à s'opacifier.

Des programmeurs peuvent aider à la gestion des périodes d'éclairage. Par ailleurs, pour éclairer le bâtiment en dehors de ces périodes, il peut être utile d'installer un second éclairage moins puissant ou de prévoir un circuit d'allumage partiel, dans l'objectif de réduire la facture d'électricité.

POUR ALLER PLUS LOIN

Fiche technique du Groupe Reproduction caprine, sur le site www.idele.fr : « Installations photopériodiques pour la reproduction des caprins »



Des boucs bien soignés et bien logés, pour une reproduction réussie.

Attention en cas de plusieurs périodes de reproduction

Si l'éleveur envisage plusieurs périodes de reproduction, des précautions doivent être prises.

- **Pour deux saisons au maximum espacées d'au moins 5 mois** : un seul bâtiment suffit. Chaque lot recevra alors suffisamment de jours longs puis de jours courts pour déclencher la reproduction.
- **Pour des conduites plus complexes** : il faudra envisager des bâtiments complètement isolés les uns des autres ou bien avoir recours à un traitement hormonal. L'expertise d'un technicien conseil est à solliciter.

LE LOGEMENT DES BOUCS

Le logement des boucs est à considérer avec attention. Il va garantir une croissance optimale des jeunes mâles puis une efficacité reproductrice des mâles adultes.

Prévoir des locaux spécifiques à partir du sevrage des chevreaux

Jusqu'au sevrage, les jeunes boucs sont conduits en lots mixtes, avec les chevrettes.

Ils sont ensuite rassemblés en lots de jeunes mâles, idéalement distincts des lots de boucs adultes jusqu'à la première, voire la deuxième reproduction. En effet, ils n'ont ni le même gabarit, ni les mêmes besoins alimentaires. Il est recommandé d'agencer trois cases différentes pour loger les jeunes de moins d'un an, les

boucs de un à deux ans et les adultes (photo 26).

À NOTER !

Sur le plan comportemental, le rassemblement des mâles en lots dès le plus jeune âge favorise la constitution de groupes sociaux et améliore leur tolérance à la présence d'autres boucs (moins d'effet de dominance, de hiérarchie). Cela facilite le remaniement des lots par la suite.

Pour un logement bien dimensionné, prévoir 4 à 5 m² par bouc

On recommande une surface de 4 à 5 m² par animal pour limiter les conflits et maintenir une distance de confort entre individus. Pour les boucs cornus, un logement individuel semble préférable. Le recours à un logement collectif implique impérativement d'adapter l'espace disponible.

À NOTER !

Lorsque les boucs sont réunis en cases collectives, un éloignement provisoire du groupe, motivé par exemple par la collecte de semence fraîche, peut s'avérer stressant. Inversement, il est pratiquement impossible de placer en lots des boucs habitués à une conduite individuelle.

Le logement doit être isolé et bien ventilé et permettre une alimentation et un abreuvement faciles et réguliers (prévoir 50 cm de longueur d'auge par bouc) ainsi qu'une surveillance aisée. Un paillage régulier permet de prévenir les lésions des organes génitaux. Des barrières de type bovin et une contention spécifique peuvent être utiles. Si les boucs sont logés en extérieur, il faudra leur prévoir un abri et réaliser un contrôle parasitaire.

À NOTER !

Si la reproduction est dessaisonnée, les boucs doivent être soumis au même traitement lumineux que les chèvres. Un éclairage adéquat doit donc être prévu dans leur espace.



Photos 26 : répartir les boucs en trois cases en fonction de leur âge est conseillé .

EN PRATIQUE

Anticiper le besoin en logement des boucs

Les besoins en logement des boucs s'anticipent en prenant en compte les effectifs de mâles nécessaires à la stratégie de reproduction qui dépendent :

- du nombre de chèvres à saillir et de la stratégie de groupage des mises bas : besoin en renouvellement, volonté de filiations, ratio de chèvres par bouc, nombre de chèvres en lactation longue ;
- des protocoles de préparation à la reproduction utilisés : certains protocoles de groupage ou de synchronisation peuvent demander un effectif plus important ;
- du nombre de saisons de reproduction : après une période d'activité intense, les boucs peuvent présenter une période de repos sexuel. Il est déconseillé de faire travailler les mêmes boucs plusieurs fois dans l'année. Attention également à la maîtrise de l'éclairage pour chaque période de reproduction.

Points de vigilance sanitaire : les boucs aussi !

Mise en quarantaine

Si les boucs employés à la reproduction proviennent d'un autre élevage, il faut prévoir une zone de « quarantaine » où ils devront rester au minimum un mois avant d'être introduits dans le troupeau. Il s'agit de leur permettre de se remettre du transport, de s'adapter à leur nouvel environnement (notamment microbien) mais aussi de laisser exprimer d'éventuelles maladies révélées par le stress.

Prévention des maladies

La gestion sanitaire doit inclure les mâles, notamment pour la prévention des maladies abortives (chlamydie, fièvre Q...) et la mise en place de protocoles vaccinaux. Le choix des boucs pour la reproduction doit intégrer les risques de transmission de pathologies entre mâles et femelles. Attention aussi aux abcès ou aux maladies de peau (cf. "Une démarche globale de sécurité sanitaire" en page 37).

CONCEVOIR LES LOCAUX D'ÉLEVAGE EN TENANT COMPTE DE LA GESTION DE LA REPRODUCTION

La mise à la reproduction des chèvres peut nécessiter des interventions régulières et individuelles qui seront facilitées par la mise en place d'une contention adaptée (cornadis) et de parcs de tri modulables. La mise à l'écart totale des boucs doit aussi être anticipée. **Bref, il faut penser à tout !**

Pour un bon déclenchement des chaleurs : loger les boucs vraiment à part

Le déclenchement des chaleurs peut nécessiter le recours à l'effet mâle. Pour que la stimulation des femelles soit efficace, il faut que tous les boucs de plus de trois mois soient séparés des femelles pendant au moins deux mois avant de pouvoir être introduits parmi les chèvres.

Cette séparation totale (ni vue, ni ouïe, ni odeur, ni contact) impose que les mâles soient logés dans un bâtiment différent, à plus de 100 mètres de celui des femelles et à l'abri des vents les plus fréquents. Au quotidien, cela implique d'effectuer les soins d'abord dans la chèvrerie avant de pouvoir s'occuper des boucs et/ou de prévoir de changer de vêtements lors d'un passage dans le bâtiment des mâles.

Détection des chaleurs : les aménagements à prévoir pour la faciliter

La détection des chaleurs est une étape cruciale pour optimiser la fertilité. Plusieurs méthodes de détection existent :

- **la détection individuelle** des femelles impose de prévoir une circulation fluide des animaux et un parc de tri. Les locaux doivent être organisés de manière à pouvoir présenter individuellement les chèvres au bouc muni d'un tablier.
- **la détection en lot** avec des boucs munis de tabliers marqueurs est optimisée lorsque les chèvres marquées peuvent être retirées au fur et à mesure. Cela évite que les mâles ne s'attardent trop sur les mêmes femelles. Dans ce cas, une barrière permettant de couper le lot en deux suffit.
- **la détection des chaleurs simplifiée** s'effectue en plaçant le(s) bouc(s) sans tablier à l'extérieur du lot. S'ils peuvent circuler autour du lot dans un couloir, alors l'observation du déplacement des chèvres est facilitée.

POUR ALLER PLUS LOIN

Fiches techniques du Groupe Reproduction Caprine, sur le site www.idede.fr « L'effet mâle » et « La détection des chaleurs avant insémination chez la chèvre »

Pendant la période de reproduction : l'importance des barrières !

Pendant la période de reproduction, alors que les boucs sont au contact des femelles, il faut veiller à leur accès à l'alimentation et à l'abreuvement (attention notamment aux boucs cornus qui doivent s'alimenter au cornadis !). Par ailleurs, des barrières suffisamment hautes sont utiles pour contenir les boucs au sein de leur lot de chèvres.

Les contraintes d'allotement liées à la reproduction (nombre et taille des lots pour une bonne gestion des filiations) doivent être réfléchies au moment de la conception du bâtiment. On remarque très souvent que le nombre d'abreuvoirs, les possibilités de positionnement des barrières et la circulation des chèvres vers la salle de traite (portes de sortie des lots) peuvent s'avérer limitants pour une bonne conduite de la reproduction.

Insémination animale : un chantier à organiser

Pour optimiser les chances de réussite, un chantier d'insémination animale (IA) doit être bien préparé en veillant au confort des animaux, de l'éleveur et de l'inséminateur. Cette organisation recouvre les opérations de tri, de regroupement (en sous-lots si besoin) et de contention des animaux. Le lieu choisi pour réaliser l'IA doit être familier pour limiter le stress : de préférence le parc d'élevage des chèvres, un parc atte-

nant ou l'aire d'attente de la salle de traite. La contention peut être assurée à l'aide d'une chaise de contention ou au cornadis. Idéalement, le chantier sera organisé de manière à ce que les chèvres puissent retourner au calme, dans leur aire paillée juste après l'acte.

Afin de garantir les filiations, les chèvres inséminées seront évidemment séparées de tout bouc pendant les 17 jours suivant l'IA. Elles seront généralement conduites en un lot séparé pendant les semaines qui précèdent et qui suivent l'intervention.

POUR ALLER PLUS LOIN

Fiche technique du Groupe Reproduction caprine, sur le site www.idele.fr :
« Le choix des chèvres et l'organisation du chantier d'IA ».

Conception et utilisation des bâtiments d'élevage pour des chèvres et chevrettes en bonne santé

La santé et le bien-être des animaux sont des préoccupations constantes des éleveurs caprins. L'observation du troupeau et les démarches de prévention des maladies sont essentielles à la bonne marche de l'élevage. En élevage laitier, les aspects sanitaires sont importants à plus d'un titre : sur le plan de la santé animale, en raison de leurs impacts technico-économiques, ensuite sur la question de la santé publique, en relation avec les risques associés aux zoonoses ou à la qualité des produits, et enfin sur le plan environnemental avec un impact possible des traitements ou mesures de maîtrise sanitaire sur les écosystèmes. Le bâtiment d'élevage, et plus largement l'environnement de vie des chèvres, chevrettes et boucs, constitue un élément central pour garantir aussi bien la santé et le bien-être des animaux que les performances technico-économiques des exploitations. Bien conçu, il contribue aussi à la réduction de l'usage des antibiotiques.

Cet ouvrage rassemble les connaissances disponibles sur les interactions entre la santé des chèvres, chevrettes et boucs et leur environnement (aires de vie, ambiance). Il fournit aux éleveurs et à leurs conseillers des ressources pour concevoir et utiliser des bâtiments permettant d'élever des animaux en bonne santé. Si la conception de la chèvrerie occupe le cœur de ce recueil, on y trouvera aussi des points techniques essentiels sur la prévention et la gestion des risques pour la santé, les mesures de prévention pour préserver l'équilibre sanitaire du troupeau ou encore la conduite de la reproduction en chèvrerie.

Ce document a été réalisé dans le cadre du plan EcoAntibio, piloté par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Il a été rédigé par un groupe de travail animé par l'Institut de l'Élevage, rassemblant des conseillers bâtiment et des spécialistes de la santé animale.

