



**Des vaches laitières
en bonne santé**
Moins d'antibiotiques avec
de bonnes pratiques d'élevage
et des bâtiments adaptés



Collection **Synthèse**

Responsable de la rédaction :

François GERVAIS (Institut de l'Élevage)

Équipe de rédaction :

Jacques CAPDEVILLE (Institut de l'Élevage) - Valérie DAVID (Institut de l'Élevage) - Aurore DUVAUCHELLE-WACHÉ (Institut de l'Élevage) - Jean-Marc GAUTIER (Institut de l'Élevage) - Daniel LE CLAINCHE (GDS Bretagne) - Marylise LE GUENIC (Chambres d'agriculture de Bretagne) - Philippe LE PAGE (SNGTV) - Hélène LERUSTE (ISA Lille – groupe Yncrea) - Jean-Luc MÉNARD (Institut de l'Élevage) - Béatrice MOUNAIX (Institut de l'Élevage) - Philippe ROUSSEL (Institut de l'Élevage)

Remerciements :

Nathalie BAREILLE (ONIRIS-INRA) - Sylvain KIENTZ (Chambre d'agriculture du Calvados-Manche) - Dominique LAGEL (BTPL) - Gilbert LAUMONNIER (SNGTV) - Joop LENSINK (ISA Lille - groupe Yncrea) - Eloïse MODRIC (CNIEL) - Jean-François MERMAZ (GDS 74) - Isabelle TOURETTE (FNGDS)

Mise en page :

Corinne MAIGRET (Institut de l'Élevage)

Crédits photos :

Chambre d'agriculture de Bretagne - Chambre d'agriculture de Meurthe et Moselle - L. DUBREUIL (EFFITERR 61) - T. BARIDON, P. LE PAGE (SNGTV) - Institut de l'Élevage

Citations de ce document :

GERVAIS F., CAPDEVILLE J., DAVID V., DUVAUCHELLE-WACHE A., GAUTIER JM., LE CLAINCHE D., LE GUENIC M., LE PAGE P., LERUSTE H., MENARD JL., MOUNAIX B., ROUSSEL P., 2017. Des vaches laitières en bonne santé : moins d'antibiotiques avec de bonnes pratiques d'élevage et des bâtiments adaptés. Plan EcoAntibio 2017. Institut de l'Élevage, Collection Synthèse, 88 pages.

Des vaches laitières en bonne santé : moins d'antibiotiques avec de bonnes pratiques d'élevage et des bâtiments adaptés

Introduction	5
---------------------------	----------

PARTIE 1

Les maladies d'élevage, leur fréquence, les périodes critiques et leurs facteurs de risque liés au bâtiment et au pâturage.....	7
Les mammites	7
Les métrites	9
Les boiteries.....	9
Les tarsites.....	11

PARTIE 2

Quels objectifs assignés au logement en termes de bien-être des animaux et de biosécurité ?	13
Respecter le bien-être et la physiologie de l'animal.....	13
La biosécurité pour réduire l'exposition aux pathogènes et protéger les animaux sains	19

PARTIE 3

La maîtrise pendant la période de pâturage.....	23
La maîtrise de la santé pendant la période de pâturage	23
Le parcellaire et l'accessibilité des parcelles	23
Les chemins d'accès et l'accès aux parcelles	23
Les clôtures.....	25
L'abreuvement au pâturage.....	26
Les abris naturels	27
Les équipements des pâtures	27

PARTIE 4

Conception et entretien du logement des vaches en production, des vaches tarées et des génisses gestantes..... 29

Fiche 1 : Le logement en aire paillée 30

Fiche 2 : Le logement en stabulation avec des logettes 37

Fiche 3 : La nature et l'entretien des sols des aires de circulation..... 48

Fiche 4 : Les courants électriques parasites en bâtiment 51

Fiche 5 : Les locaux annexes au logement, la contention et la circulation des hommes
et des animaux en lien avec l'agrandissement des troupeaux 54

Fiche 6 : Le nettoyage et la désinfection des bâtiments 61

PARTIE 5

L'ambiance des bâtiments 65

Fiche 1 : Implantation, orientation du bâtiment - importance du site 66

Fiche 2 : Les solutions pour une bonne ventilation des bâtiments pour vaches laitières 69

Fiche 3 : Dimensionnement des ouvertures et incidence du volume..... 76

Fiche 4 : L'éclairage naturel et artificiel 80

Annexe 83

Références bibliographiques 85

Introduction

La santé des animaux est une des préoccupations quotidiennes des éleveurs. Elle impacte directement le bien-être des animaux, les conditions de travail des éleveurs et bien évidemment la performance technico économique des exploitations. Concernant les vaches laitières, les infections mammaires et les boiteries sont par leur fréquence et leurs impacts respectivement en première et troisième position des maladies les plus importantes, les troubles de la reproduction arrivant en deuxième position. À elles deux elles génèrent près de 37 % des dépenses de santé de l'atelier laitier. Elles impactent aussi plus globalement les performances de l'exploitation : une baisse de la productivité, des réformes anticipées, du lait écarté pendant le traitement et les délais d'attente, des répercussions négatives sur le temps et les conditions de travail, un manque à gagner sur le prix du lait... ; elles représentent alors la moitié de l'impact économique généré par les maladies de troupeau.

Par ailleurs les infections mammaires et les boiteries constituent respectivement le premier (69 %) et le deuxième (11 %) des motifs de traitement aux antibiotiques. Aussi, dans un contexte sociétal de demande de réduction de l'usage des antibiotiques, ces deux maladies apparaissent comme des cibles prioritaires.

Garantir les performances des exploitations, le bien-être des animaux tout en réduisant l'usage des antibiotiques passent donc, entre autres, par une meilleure prévention de ces deux maladies. Les facteurs de risques sont multiples mais l'environnement de vie des vaches laitières en est un élément central.

Dans ce document constitué de cinq parties, nous allons aborder, en lien avec les principales pathologies d'élevage, les facteurs de risques et les recommandations en matière de logement et d'infrastructures que ce soit pour les vaches en production, pour les vaches taries ou pour les génisses gestantes. Ainsi, on y trouvera à la fois des informations sur les principales pathologies d'élevage et des recommandations sur les lieux de vie des animaux. Ces recommandations en matière de conception, d'entretien et d'utilisation tiendront compte à la fois des besoins physiologiques et comportementaux des vaches et des exigences en matière de biosécurité que ce soit pendant les périodes en bâtiment ou pendant le pâturage. Un zoom sera fait sur les besoins spécifiques des « grands » troupeaux et sur l'ambiance.

Ce travail de rédaction a été entrepris dans le cadre du plan écoantibio 2017 piloté par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Animé par l'Institut de l'Élevage, il a réuni à la fois des conseillers bâtiment et des spécialistes de la gestion de la santé animale. Il a pour vocation de formaliser de manière opérationnelle le lien entre l'environnement de vie des vaches laitières (logement, pâturage...) et leur santé.

Les maladies d'élevage, leur fréquence, les périodes critiques et leurs facteurs de risque liés au bâtiment et au pâturage

Les mammites, les boiteries et les métrites sont les trois principales maladies d'élevage des bovins laitiers adultes.

Les lieux de vie des génisses de renouvellement et des vaches (en production, au tarissement ou au vêlage) jouent un rôle important dans l'apparition et le développement de nombreuses maladies comme les mammites, les troubles locomoteurs et les métrites. L'impact du logement sur l'apparition des troubles respiratoires concerne surtout les veaux et ne sera donc pas décrit ici. Cependant, des éléments importants à prendre en considéra-

tion sont détaillés dans le recueil : « Des veaux laitiers en bonne santé : moins d'antibiotiques avec de bonnes pratiques d'élevage et des nurseries performantes » (Capdeville *et al.*, 2014). Les mammites, les troubles locomoteurs et les métrites sont des maladies **multifactorielles** pour lesquelles plusieurs facteurs de risque favorisent leur apparition (techniques de traite, alimentation, conduite sanitaire...). Il est donc nécessaire de tous les prendre en considération mais seuls les facteurs de risque liés à l'habitat seront décrits ici.

Les mammites

Parmi les troubles de santé multifactoriels des bovins laitiers, les mammites occupent le premier rang en termes d'impact socio-économique. Cet impact est dû à une réduction plus ou moins marquée de la productivité du troupeau, à des répercussions négatives sur le temps et les conditions de travail et, sur un plan économique, une augmentation des frais d'élevage avec une hausse des coûts de traitements et de renouvellement (réformes anticipées) et une réduction de la production laitière.

Les mammites sont définies comme des inflammations de la glande mammaire, très généralement causées par des infections intra mammaires d'origine bactérienne. Classiquement, on distingue deux types de profils dans un troupeau (cf. figure 1). Le profil-type dit « contagieux » qui se caractérise par de nombreuses vaches infectées, mais avec une expression des infections majoritairement de type subclinique au cours de la lactation associé à une persistance souvent longue. Les principales bactéries impliquées dans ce profil sont les staphylocoques à coagulase positive (notamment *S. aureus*), des streptocoques (*Str. dysgalactiae* et *Str. agalactiae*), et des pathogènes mineurs comme *Corynebacterium bovis* et certaines espèces de staphylocoques à coagulase négative. Ces es-

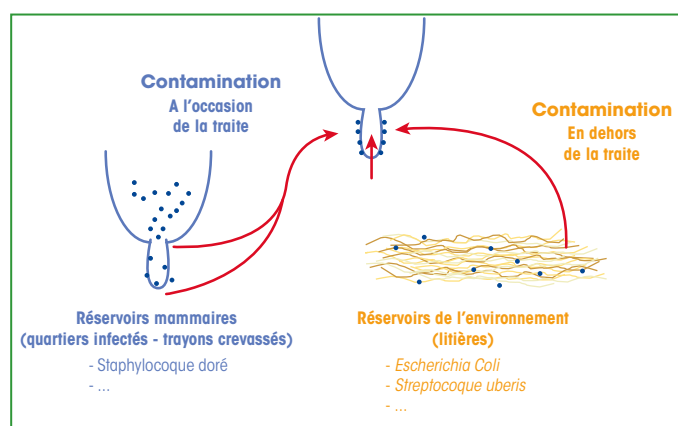


Figure 1 : Les profils types de contamination des infections mammaires.

pèces bactériennes sont présentes en grand nombre dans le lait des quartiers infectés et sur la peau des trayons, particulièrement lorsqu'ils sont crevassés. La contamination de la peau des trayons sains se réalise par contagion, d'une vache à l'autre, essentiellement à l'occasion de la traite.

Le second profil-type, dit « environnemental », se caractérise le plus souvent par des épisodes de mammites cliniques dans le troupeau, des infections de courte durée mais plus sévères qui s'installent pendant la lactation ou pendant le tarissement. Les bactéries les plus fréquemment en cause sont les Entérobactéries (notamment *Escherichia Coli*) et/ou *Streptococcus uberis*.

Ces bactéries sont présentes essentiellement dans les litières et les sols souillés (pâturage) où elles peuvent se multiplier. La contamination de la peau des trayons s'effectue essentiellement par contact avec les litières contaminées lors du couchage des animaux.

Il est à noter que ces profils peuvent coexister (profils mixtes) dans certains troupeaux. Les principaux mécanismes de l'effet du logement sur les infections mammaires considérées sont les suivants :

Transmission d'agents pathogènes via le couchage

Les bactéries pathogènes retrouvées dans l'environnement proviennent des réservoirs primaires que sont le tube digestif surtout, mais aussi, dans une moindre mesure, les mamelles déjà infectées. Elles sont déposées sur les surfaces de couchage par les bouses dans le 1^{er} cas, ou lors des pertes de lait dans le 2^{ème} cas. Les agents pathogènes peuvent survivre longtemps et même se multiplier au niveau des surfaces de couchage si les conditions sont favorables pour cela : surdensité, épisodes diarrhéiques, pertes de lait chez de nombreuses vaches, les températures élevées à l'extérieur (l'été) ou au sein des litières, et l'humidité. Les mesures d'hygiène (entretien des surfaces/ renouvellement des litières) ciblant les surfaces de couchage en contact avec la mamelle à tout stade de la production en particulier au moment du tarissement et autour de la période de vêlage (c'est-à-dire, selon le type de logement, toute l'aire paillée accessible au couchage, la partie arrière des logettes ou stalles de stabulation entravée) doivent permettre de limiter les contaminations de la mamelle.

La transmission des bactéries peut également se faire lorsque les vaches se couchent en dehors des zones de couchage (par exemple, vaches couchées en dehors des logettes), c'est-à-dire dans des zones potentiellement plus sales. Il est à noter que la prolifération des bactéries et leur maintien au sein du bâtiment sont favorisés par des défauts d'ambiance du bâtiment (mauvaise ventilation, etc.).

Au pâturage, la contamination peut également avoir lieu lorsque les vaches se couchent dans des zones souillées et/ou humides (ex : zones fortement fréquentées comme à l'ombre des arbres).

Augmentation du risque de traumatismes ou affections des trayons

Les traumatismes et affections des trayons sont des facteurs de risque de mammites. Le logement, en particulier sa mauvaise conception, peut influencer sur leur fréquence. C'est le cas par exemple de la conception des logettes ou des stalles de stabulation entravée et de la surdensité en aire paillée pour les traumatismes (écrasement du trayon). Les expositions à des conditions hygrothermiques défavorables (froid et vitesse de l'air à hauteur des mamelles, humidité de la surface de couchage) peuvent détériorer l'état des trayons en favorisant les crevasses et les gerçures.



Photo 1 : Attention au logement des génisses gestantes et des vaches tarées : surdensité, entretien insuffisant avec animaux sales = A PROSCRIRE.

Stress

Les défauts d'ambiance, d'hygrothermie générale et/ou de confort du couchage, ainsi que les éventuels facteurs d'interactions sociales défavorables (comme par exemple la densité excessive) peuvent placer les vaches en situation de stress répété, avec un impact potentiel sur la qualité des défenses immunitaires.

Sont récapitulés dans le tableau 1, les éléments relatifs au logement (ambiance, hygiène, conception) qui peuvent impacter sur le lieu de vie et la multiplication des bactéries responsables de mammites selon les profils types. Ces éléments sont autant de points d'attention qu'il est nécessaire d'étudier afin d'en limiter les impacts.

Tableau 1 : Éléments à observer et à apprécier prioritairement sur le logement selon le profil-type épidémiologique des mammites.

Éléments à observer et à apprécier	Profil type « contagieux »	Profil type « environnemental »
Qualité générale de l'ambiance thermique (ventilation, courants d'air)	/	+++
Hygiène des surfaces	/	+++
Aire de couchage paillée : - Densité et risque de traumatismes des trayons	+	+++
Conception des logettes : - Risque de traumatismes des trayons - Risque de vaches couchées en dehors des logettes - Propreté de la partie arrière des logettes	+ + (lait)	++ +++ +++

Légende : +++ : élément à observer et à apprécier prioritairement, ++ : élément à observer et à apprécier secondairement, + : élément d'analyse complémentaire, / : non concerné.

(Source : UMT Maîtrise de la santé des troupeaux bovins, 2014)

Les métrites

Les métrites sont des infections utérines causées par des bactéries. Les métrites aiguës apparaissent majoritairement au cours des 3 premières semaines après vêlage. Les bactéries d'origine environnementale responsables de ces infections agissent en synergie. Il s'agit majoritairement d'*Arcanobactérium pyogenes*, *Escheri-*

chia Coli, *Fusobacterium necrophorum*, *Bacillus sp.* Les transmissions ont lieu exclusivement autour du vêlage, en particulier si les conditions d'hygiène autour de cette période sont défectueuses (logement des vaches taries, aire de vêlage souillée et/ou humide). Un endroit propre et dédié exclusivement au vêlage est donc indispensable pour prévenir ces infections.

Les boiteries

Les boiteries sont dues, dans 90 % des cas, à la présence de lésions au niveau des pieds, majoritairement au niveau des postérieurs. Chez la vache laitière, trois maladies principales sévissent dans les troupeaux : la fourbure subaiguë, le fourchet (ou dermatite interdigitée) et la maladie de Mortellaro (ou dermatite digitée). Le panaris peut également être ajouté à la liste, mais il sévit plus sous forme de cas sporadiques sur une courte période de l'année (UMT santé des bovins, 2014).

La fourbure subaiguë est d'origine mécanique due à l'affaissement de la 3^e phalange (= os du pied). Cet affaissement est principalement causé par des troubles métaboliques et est largement favorisé par des conditions de logement inadaptées aux bovins (ex : temps debout prolongé). Le fourchet, la maladie de Mortellaro (ou dermatite digitée) et le panaris sont d'origine infectieuse, favorisées par un habitat humide et souillé. Le fourchet est dû à une co-infection du pied par plusieurs bactéries dont *Dichelobacter nodosus* (principalement)

et *Fusobacterium necrophorum*. La maladie de Mortellaro est due à l'infection par des bactéries de la famille des Tréponèmes (principalement *T. phagedenis*, *T. vincentii*, and *T. denticola*). Le panaris est quant à lui dû à la pénétration de bactéries entre les onglons suite à une blessure (dont *Fusobacterium necrophorum*, ou *Dichelobacter nodosus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Trueperella pyogenes*...).

Pour le traitement des maladies podales, SEUL le panaris nécessite une injection d'antibiotiques. Dans les autres cas, le parage curatif est souvent suffisant. En cas de boiteries, le 1^{er} réflexe doit donc être de lever le pied de l'animal pour identifier les lésions et mettre en place une intervention adaptée (annexe " L'amour est dans le pied ").

Pour prévenir l'apparition de ces maladies ou pour les gérer efficacement, il convient de maîtriser les facteurs de risque présents dans l'exploitation (habitat, alimentation et/ou conduite sanitaire).

Tableau 2 : Importance relative des facteurs de risque de boiterie liés à l'habitat à investiguer selon la maladie diagnostiquée ou la sévérité des lésions.

Nature du facteur de risque	Maladie		
	Fourbure	Fourchet	Mortellaro
Diminution du temps de couchage des animaux	Majeur	Majeur	-
Traumatismes lors des déplacements des animaux*	Second	Second	-
Humidité et défauts d'hygiène des aires de vie*	-	Majeur	Majeur

*Ces deux familles de facteurs de risque doivent être investiguées en cas de panaris.

(Source : UMT Maîtrise de la santé des troupeaux bovins, 2014)

La diminution du temps de couchage

La **diminution du temps de couchage** des animaux contribue à une surcharge de poids sur les pieds, en particulier à l'arrière du sabot (zone dite typique de l'ulcère de la sole). Ceci conduit à terme à des lésions de fourbure et aggrave les lésions de fourchet. De plus, dans les stabulations libres, les vaches devraient rester en position de repos de 10 à 14 heures par jour, réparties en 10 à 15 périodes journalières. **Le lieu de couchage doit donc être confortable, propre et sec.**

Que ce soit en logettes ou en aire paillée, la diminution du temps de couchage peut notamment être due à :

- un mauvais dimensionnement de l'aire de couchage ou un nombre insuffisant de logettes, de places aux abreuvoirs, de places aux cornadis ou aux distributeurs automatiques de concentrés,
- un confort insuffisant du couchage,
- un temps d'attente à la traite trop long.

Les traumatismes

Le bâtiment peut être source de **traumatismes** pour les pieds dans plusieurs situations :

- défauts des sols de circulation : sol glissant, abrasif, présence de trous, d'obstacles, de bordures saillantes (ex : au niveau des rails du racleur, des bétons...) ou de corps étrangers,
- lorsque les vaches ne peuvent éviter le passage du racleur,
- lors de la présence de culs-de-sac, de couloirs trop étroits, de zones de bousculades (ex : présence d'abreuvoirs dans des passages à logettes trop étroits) qui favorisent les glissades, les chutes, donc les traumatismes des pieds,
- lors de compétitions à l'auge ou à l'abreuvoir,
- lors de la présence de marches à l'auge et/ou de marches trop hautes au niveau de la circulation des animaux (ex : logettes, passages entre logettes, aire d'attente de salle de traite, sortie de traite),

- lors de la présence de pentes trop importantes (ex : aire d'attente de salle de traite) qui augmentent le poids porté sur les postérieurs de manière prolongée et/ou fréquente,
- lorsque les logettes sont trop courtes (ex : barre au garrot trop en arrière de la logette) : la vache aura les postérieurs qui glisseront sur l'arête, ou seront dans le couloir de circulation,
- lorsque les cornadis sont mal posés : l'animal s'étirera vers l'avant, d'où l'apparition potentielle de lésions sur les pieds,
- si les sols en béton ne sont pas correctement neutralisés après conception ou rénovation : ils peuvent fragiliser le sabot.

De même, il faut faire attention aux **chemins d'accès au pâturage** qui peuvent engendrer des blessures s'ils contiennent des éléments traumatisants (ex : cailloux, ...).

Le **changement d'habitat** ne doit pas être négligé et doit être géré correctement. Par exemple, la transition d'une aire paillée (réservée aux génisses ou aux vaches tarées) à une stabulation libre à logettes augmente, en général, les risques de traumatisme du pied du fait d'une dureté plus importante des sols et la présence de plus d'obstacles à la circulation des vaches. Ceci est accentué pour les primipares qui, entrant dans un troupeau de vaches laitières, à hiérarchie déjà bien établie, doivent subir des compétitions, d'où la possibilité de glissades qui favorisent les boiteries. L'adaptation au nouveau système de logement doit être prise en charge par l'éleveur par une habitude avant vêlage (lors de la mise à la reproduction par exemple) ou par une incitation au couchage lors de l'entrée en bâtiment (bloquées dans la logette la nuit, ...).

Les défauts d'hygiène et l'humidité des sols

L'humidité et les défauts d'hygiène des sols favorisent la multiplication des bactéries et la contamination du pied. Ainsi, ce sont des éléments essentiels dans le développement du fourchet et de la maladie de Mortellaro, deux maladies dues à des lésions provoquées par des bactéries pathogènes.

Plusieurs éléments sont à prendre en compte :

- Il convient d'éviter toute zone de stagnation d'eau, de bouses, d'urine sur les zones de circulation et les zones de couchages (ex : déformations des matelas, pente insuffisante ou contre pentes...).
- Les zones de couchage doivent être correctement entretenues

pour ne pas être humides.

- Le raclage doit être efficace et sa fréquence adaptée au type de déjections. Il doit être évité au moment où les vaches sont bloquées aux cornadis pour limiter le piétinement des animaux dans l'accumulation de bouses. Attention à la vitesse du racleur, si les vaches sont présentes, pour qu'elles puissent l'éviter.
- Les abreuvoirs devraient être positionnés en de-

hors des passages de logettes pour limiter les souillures dans ces zones. De plus, il faut prêter attention à l'absence de fuites d'eau.

- Il faut veiller à ce que le bâtiment ne soit pas trop humide (donc avoir un bâtiment bien ventilé) car cela favorise le développement des bactéries pathogènes.
- Les chemins ou les lieux de pâturage trop humides peuvent également favoriser le développement des maladies du pied.

Les tarsites (parfois appelées « gros jarrets »)

Les tarsites sont des atteintes de la peau (dépilation et/ou plaie et/ou gonflement) des antérieurs ou des postérieurs (cf tableau 3). Elles sont surtout observées en stabulation à logettes, en particulier lorsque les mouvements de levers sont difficiles. Elles reflètent souvent un couchage non

adapté : mauvais réglage des logettes, traumatismes et frottements répétés sur des sols durs et/ou abrasifs, etc. Si le lieu de couchage est sale, ces lésions peuvent se surinfecter. La seule façon de s'en prémunir est d'améliorer la qualité du couchage des animaux et de leur permettre de se relever convenablement.

Tableau 3 : Niveaux de sévérité des tarsites.

			
Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
Tarse intact	Abrasion et/ou gonflement de diamètre < 10 cm	Gonflement de 10 à 15 cm avec abrasion du cuir	Gonflement important avec ou sans lésion (croute, plaie, écoulements)



Voir liste bibliographique page 85.

Quels objectifs assignés au logement en termes de bien-être des animaux et de biosécurité ?

Les conditions de logement ont pour objectifs d'une part de couvrir les besoins des animaux, préserver leur intégrité physique, leurs comportements naturels donc leur bien-être et d'autre part de maîtriser leur exposition aux pathogènes (biosécurité).

Respecter le bien-être et la physiologie de l'animal

Le logement participe de façon majeure au bien-être des bovins (voir définition dans l'encadré) :

- il doit permettre aux bovins d'exprimer leurs comportements
- il doit garantir la préservation des défenses mécaniques et immunitaires de l'animal pour qu'il soit en bonne santé.

Ces besoins sont d'autant plus importants à prendre en compte que les effectifs logés et le nombre de vaches laitières par unité de main-d'œuvre ont tendance à augmenter le temps de présence en bâtiment, par réduction des aires accessibles pour le pâturage. D'autres évolutions pouvant avoir des impacts sur le confort sont également en cours, telles que le développement des logements avec logettes en rapport avec la maîtrise des mammites et avec la robotisation de la traite. La recherche de réduction de la pénibilité du travail entraîne aussi une augmentation de la part de logettes 100 % lisière avec matelas.

Permettre aux bovins d'exprimer leurs comportements

Les activités journalières d'une vache

Selon le type d'animaux, leur production leur logement et la conduite du troupeau, on va observer une certaine variabilité des activités, qui pour certaines se recoupent (ruminant et temps coucher par exemple).

Coucher/repos	12 à 14 h
Rumination	7 à 10 h
Alimentation	3 à 5 h
Rapports sociaux	2 à 3 h
Autre (traite, temps de déplacement)	2,5 à 3,5 h
Abreuvement	15 à 30 mn

Comment est défini le bien-être animal (BEA) ?

Le bien-être a été défini au niveau international depuis 1992 par le FAWC (Farm Animal Welfare Council) comme le respect de 5 libertés fondamentales :

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

Cette définition multicritère reste « en négatif », reposant essentiellement sur l'absence de mal-être. Depuis quelques années, d'autres critères visant à mieux définir le BEA sont à l'étude. Ils se fondent notamment sur une approche éthologique*, et sur la mesure de caractères physiologiques et comportementaux. Mais ces critères, qui doivent être objectifs et facilement mesurables, sont particulièrement difficiles à définir.

* L'éthologie est l'étude du comportement des diverses espèces animales dans leur milieu naturel.



CNIEL, 2018. La filière laitière engagée pour le bien-être animal. 4 pages



Photo 2 : Vaches laitières aux cornadis lors d'une phase d'alimentation.

Les besoins fondamentaux

• Se reposer

Le temps coucher reste le plus important quantitativement mais aussi qualitativement. Il a un impact sur la production laitière, le comportement des animaux et notamment la limitation des comportements agressifs. Il est également important pour éviter les surcharges sur les pieds, facteurs favorisant les boiteries.

Une place de couchage par vache

Les bovins sont des animaux grégaires, avec des activités plus ou moins synchrones. Ils sont diurnes mais avec une vision nocturne. Même si les vaches ont des activités nocturnes (pâturage ou alimentation, expression des chaleurs, traite au robot...), on observe une période relative d'inactivité entre minuit et quatre heures du matin.

Pour garantir ces rythmes, une place de couchage pour chaque vache est indispensable. C'est d'ailleurs aujourd'hui inscrit dans le code sanitaire des animaux terrestres de l'OIE (Office International des Epizooties, équivalent vétérinaire de l'Organisation Mondiale de la Santé) (voir encadré).

Cette place devrait permettre à l'animal de se coucher comme il le souhaite, dans une des quatre positions normales de repos des bovins (voir schéma) : en long, en large, en boule et en position étroite. En logette, la position en large (sur le flanc) n'est pas possible, les positions en long et étroites sont recherchées.

Que dit le code sanitaire de l'OIE sur le bâtiment ?

Le code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE a été complété le 27/07/2015 avec le chapitre 7.11 "Bien-être animal dans les systèmes de production de bovins laitiers". Il précise des éléments sur les bâtiments

- « Sols, litière, aires de repos et parcours extérieurs : Lorsque des zones individuelles sont prévues pour le repos, il convient de prévoir au moins un espace par vache. »
- « Espace alloué : Tous les animaux doivent pouvoir se reposer en même temps, et chaque individu doit pouvoir se coucher, se relever et se déplacer librement. »



Office International des Epizooties
http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_dairy_cattle.pdf

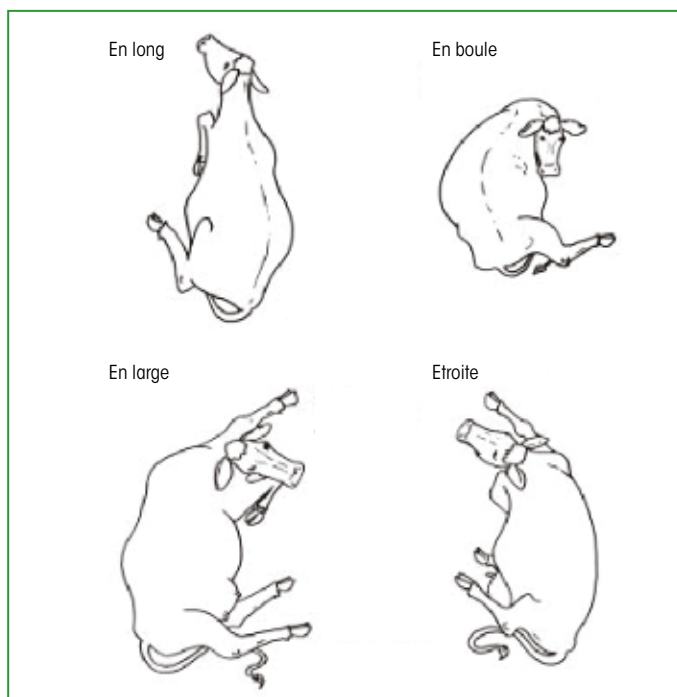


Figure 2 : Schémas des 4 positions normales de repos des bovins.

(Rietveld, 2001)

Des possibilités de se lever et de se coucher facilement

L'animal doit pouvoir se coucher et se relever facilement, pour ne pas hésiter à se coucher mais également éviter toute blessure. Lorsqu'elle se lève, la vache propulse d'abord sa tête vers l'avant pour la rétracter ensuite puis elle baisse et relève la tête. Ce mouvement de bascule du poids vers l'avant lui permet de soulever son arrière-train. Elle commence ensuite à relever légèrement la partie avant de son corps et l'arrière-train suit, propulsé par les pattes arrière. Quand l'animal se lève, les épaules s'avancent d'environ 40 cm et la tête de 60 cm. L'animal fait également un pas vers l'avant d'environ 46 cm avec une patte avant. La patte qui s'avance passe généralement par-dessus un obstacle de 10 cm; c'est ce qui permet d'établir la hauteur maximale d'une bordure d'arrêt. Les dimensions des logettes sont donc primordiales pour la qualité de couchage et doivent être adaptées au gabarit des vaches du troupeau.



Photo 3 : Le réglage des logettes est déterminant pour le confort de couchage et le relevé des vaches.



Photo 4 : Vaches laitières couchées sur l'aire paillée de façon homogène.

• S'alimenter à volonté

Les systèmes d'alimentation doivent permettre aux animaux d'accéder à la ration à l'auge à volonté. Des observations de systèmes de simplification de l'alimentation (auge mobile, libre-service...) ont montré qu'il n'est indispensable de disposer d'une place par vache qu'en cas de distribution individualisée de compléments à l'auge, ou de temps d'accès limité (notamment en période de pâturage).

• S'abreuver sans compétition

L'éleveur doit fournir de l'eau propre, avec des abreuvoirs en quantité suffisante, accessible à tout le troupeau en permanence, et ce, quelles que soient les conditions climatiques.

Quantité d'eau bue par 24 h : entre 65 et 120 litres, voire plus en période très chaude

Nombre d'abreuvements par 24 h : 7 à 8

Ingestion par abreuvement : entre 10 et 15 litres

Durée par abreuvement : environ 2 minutes

Temps consacré à l'abreuvement par 24 h : entre 15 à 30 minutes

Vitesse d'ingestion : 15 litres d'eau/minute

Répartition de la consommation : 70 % entre 6 h et 19 h

Il y a des pics de consommation lors de la sortie de la salle de traite et suite à l'alimentation.



Photo 5 : Vache laitière à l'abreuvement.

Pour limiter les compétitions, il faut une possibilité d'abreuvement simultanée de 10 % du troupeau. Une vache doit pouvoir accéder facilement à un abreuvoir dans un rayon de 20 mètres. Les vaches étant particulièrement sensibles aux courants électriques, on sera très vigilant sur la mise à la terre des points d'eau.

• Se déplacer sans risque

Les déplacements mais aussi les chevauchements lors des chaleurs doivent s'effectuer sans risques de glissades. Compte tenu du fonctionnement hiérarchique du troupeau, il faut éviter les culs de sacs ou couloirs trop étroits qui vont limiter les déplacements des vaches dominées ou créer des conflits.

• Voir ses congénères en toutes circonstances

Les vaches sont des animaux grégaires qui supportent mal l'isolement. Lorsque celui-ci est nécessaire (vêlage, insémination, animal blessé...), il est souhaitable que l'animal puisse rester en contact au moins visuel avec le reste du troupeau, ou au moins qu'une de ses « copines » l'accompagne.

Préserver les défenses de l'animal

Préserver les barrières physiques

Les premières défenses de l'animal sont toutes les barrières qui le séparent et le protègent du monde extérieur.

• Peau : ni blessures ni dépilations importantes

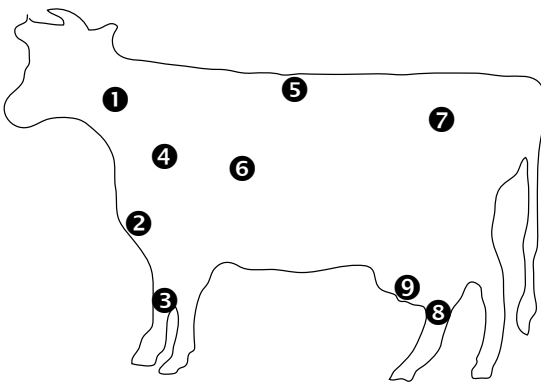
La peau est la première barrière aux infections. Le tableau 4 présente les liens entre la localisation des blessures et les origines possibles liées au logement. De manière plus détaillée :

- La peau des trayons, voire de la mamelle, lorsqu'elle est lésée, peut ainsi devenir un réservoir particulièrement actif de staphylocoques dorés. Tout produit irritant devra donc être banni des litières, et une attention sera portée au débroussaillage des parcours extérieurs. Des mouvements de couler et relevé normaux sont importants pour éviter les blessures des trayons.
- En observant les tarses en logettes (tableau 3), on peut généralement noter différents stades d'atteinte de l'animal :
 - de simples dépilations sur des zones de frottement
 - des zones dépilées et épaissies signant un début d'inflammation
 - des gonflements (tarsites) qui signent une inflammation et un inconfort.



Photo 6 : En logette, les tarsites sont un indicateur d'inconfort.

Tableau 4 : Exemples d'éléments du logement potentiellement à l'origine des blessures superficielles.

Localisation des blessures	Liens avec le logement
	❶ Cou
	❷ Fanon
	❸ Genoux
	❹ Points d'épaule
	❺ Colonne
	❻ Côtes
	❼ Bassin
	❽ Tarses
	❾ Queue et trayons
	Cornadis, barre au garrot (auge, logettes)
	Muret d'auge, arrêtoir au sol des logettes
	Cornadis
	Bat-flancs des logettes
	Nature des sols des zones de couchage, mouvements lever/coucher
	Densité animale excessive, mouvements lever/coucher

• Onglons et pieds : des sols sains

- Les sols doivent être légèrement abrasifs pour permettre une usure modérée de la corne.
- L'alcalinité des bétons neufs (laitance en surface) est très agressive pour les pieds des bovins et nécessite une neutralisation avant usage (vinaigre dilué à 10 %). Il est aussi très important d'apporter une attention particulière à la finition des bétons pour qu'ils soient par exemple bien fermés (absence de bulles d'air) et antidérapants afin de retarder le plus possible le rainurage mécanique. Ainsi, la quantité de laitance sera plus limitée dans le temps et la neutralisation en sera facilitée.
- Les sols devront être maintenus secs et propres pour limiter la macération des tissus et l'atteinte par des bactéries de l'environnement (fourchet, dermatite digitée).



Photo 7 : Pied d'une vache laitière en cours de parage.

• Bronches : sensibles à l'ambiance

Les bovins ont une faible capacité respiratoire par rapport à leur volume. Mais ils bénéficient comme les autres mammifères d'un système très efficace d'épuration de l'air inspiré: l'escalator muco-ciliaire (figure 3).

Les bronches sont bordées de cils vibratiles et recouvertes de mucus, substance visqueuse qui retient les particules en suspension dans l'air et a des actions anti-infectieuses. Les cils vibratiles se chargent alors d'évacuer le mucus pollué vers l'extérieur.

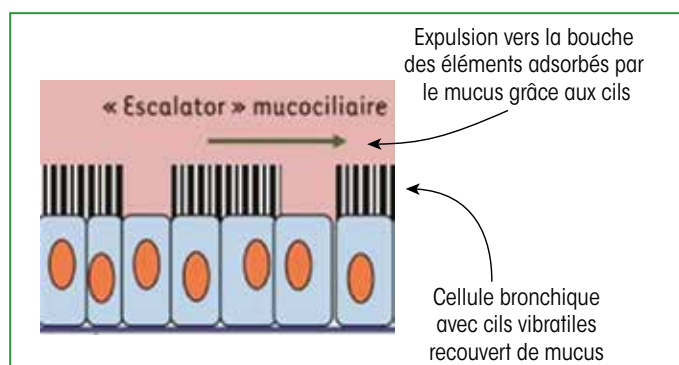


Figure 3 : L'escalator muco-ciliaire. : un système très efficace d'épuration de l'air inspiré.

Ce système peut être mis en difficulté dans trois circonstances : Lorsqu'il y a trop de poussières, en cas de ventilation mécanique excessive ou de concentration trop élevée en ammoniac. Face à des atteintes respiratoires à répétition dans un troupeau laitier en hiver, il est bon de s'interroger sur ces trois points et de réaliser un diagnostic d'ambiance.



Photo 8 : Bâtiments poussiéreux : attention aux problèmes respiratoires et à l'efficacité de la ventilation : un entretien régulier s'impose.

Préserver les défenses immunitaires

Lors de stress (peur, variations brutales de température ressentie), l'animal secrète des hormones et notamment du cortisol. Il a un rôle anti-inflammatoire si puissant qu'il diminue l'action des leucocytes (globules blancs) dans le sang et les organes dont la mamelle. Il diminue donc les défenses immunitaires de l'animal, le rendant plus fragile aux infections (nouvelles ou aggravation de celles existantes).

Respecter les besoins des animaux (confort thermique, place par animal, circulation fluide, équipements de contention adaptés, comportements bienveillants de l'éleveur et des intervenants...) contribue donc à une meilleure santé.

La période autour du vêlage est une période particulièrement à risque, celui-ci étant déclenché par

le cortisol : la vache est à la fois plus sensible aux infections, et plus excrétrice des pathogènes dont elle peut être porteuse. Le lieu de vêlage doit donc être particulièrement entretenu.



Photo 9 : Intérieur d'un bâtiment avec bonne répartition des animaux.

Observer son troupeau avec méthode

Les signes physiques ou comportementaux exprimés par les vaches laitières peuvent être révélateurs de problèmes dans le bâtiment. Tout changement de conduite, se décide après une analyse et une remise en question éventuelle du système, à partir des observations réalisées sur les animaux. Avec l'augmentation du nombre d'animaux par éleveur, de la charge de travail, et de l'automatisation de certaines tâches, le temps consacré à la surveillance des animaux peut diminuer. Il est ainsi important de compenser ceci en prévoyant des moments spécifiques d'observation du troupeau et en réalisant des observations efficaces (avec des grilles précises) pour détecter rapidement un changement dans le troupeau.

Tableau 5 : Exemples d'éléments à observer sur les animaux.

Critères	Aspects de la santé/BEA évalués	Exemple d'observations, de scores et d'objectifs
Comportement de chaleur	Facilité pour les animaux d'exprimer les chaleurs Risques de chutes et blessures	Fréquence des chevauchements - Qualité des chevauchements (partiel) – glissades... Objectif : pas de glissade, pas de chute
Propreté de la mamelle	Risques de mammites Qualité microbiologique du lait Efficacité du travail à la traite	 Mamelle propre (score 1 - Grille de Cook, 2009) Objectif : > 80 % de mamelles propres (scores 1-2)
Propreté des pieds	Risque de maladies infectieuses du pied (ex Mortellaro) et de boiterie Propreté et humidité du sol et du lieu de traite	Pied propre (score 1 - Grille d'Arnoult, 2012)  Face palmaire  Face dorsale
Blessures	Présence d'éléments représentant un risque de blessure Infections cutanées ou articulaires, boiteries (voir tableau 4)	Exemple : lésion importante du tarse (tableau 3) Objectif : pas de lésions infectées, surveiller si beaucoup de vaches présentent des abrasions
Comportement général / circulation	Facilité de circulation Compétition, stress Qualité de l'ambiance...	Circulation fluide des animaux - Pas de regroupements d'animaux dans le bâtiment - Répartition homogène dans la zone de couchage - Temps de couchage minimal de 12 h - Faible niveau d'agitation du troupeau...

Assurer le confort thermique

Les bovins adultes sont des ruminants c'est-à-dire à la fois des mammifères qui doivent maintenir une température corporelle constante et des animaux dotés d'une cuve de fermentation : le rumen, qui dégage une grande quantité d'énergie sous forme de chaleur. Les plages de confort thermiques sont beaucoup plus basses que pour les monogastriques.

Les bovins ne craignent donc pas les températures froides mais

- Ils sécrètent du cortisol en cas de variation brutale de température ressentie.
- Un resserrement des vaisseaux sanguins suite à un refroidissement brutal contribue aussi à diminuer l'efficacité des défenses.
- Ils souffrent des températures estivales et s'adaptent difficilement en cas de canicule (impact sur la production, la fertilité et la mortalité).

Température observée et température ressentie : éviter les courants d'air en hiver et les rechercher en été

Les températures de confort (graphique) s'entendent en absence de courant d'air et avec une hygrométrie moyenne. Dans ces conditions, le poil joue le rôle d'isolant en emprisonnant une couche d'air entre la peau et le pelage. Lorsque la vitesse d'air dépasse 0,25 mètre par seconde, cette couche d'air isolante est balayée et la température ressentie chute rapidement. Une augmentation de la vitesse d'air d'un mètre par seconde entraîne en hiver une baisse de la température ressentie de 2° à 4° selon la longueur des poils.

Maîtriser l'humidité de l'air

De même, si la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air est trop importante, elle condense sur le dos de l'animal, remplaçant l'air isolant par une couche d'eau conductrice. Le refroidissement est alors très brutal. Or, une vache laitière de 750 kg dégage 14 litres de vapeur d'eau par jour, essentiellement par la respiration, et un peu par perspiration au travers de la peau.

Il est ainsi possible de définir un confort en fonction d'une combinaison de température et d'hygrométrie (figure 4).

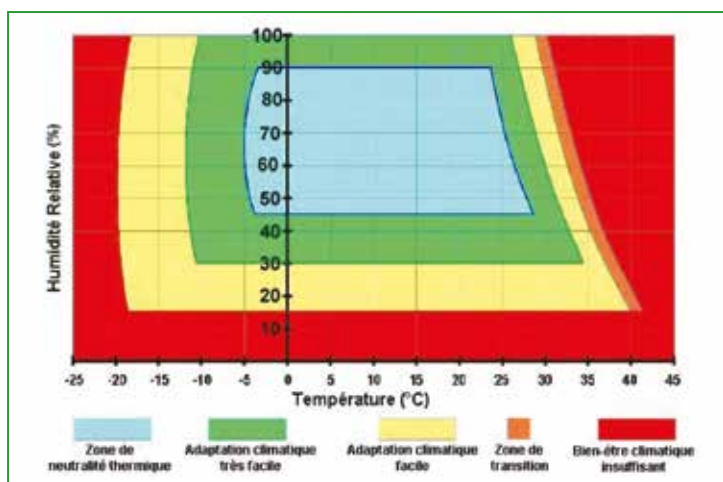


Figure 4 : Capacité d'adaptation des bovins adultes en fonction de la température et du taux d'humidité relative.

(Source : J. Capdeville - Étude Institut de l'Élevage sur le bien-être des jeunes bovins lors du transport de longue durée / 1999-2000)

En résumé...

De l'air sans courant d'air en hiver

Il est donc indispensable en hiver de ventiler pour éliminer la vapeur d'eau tout en contrôlant les vitesses d'air à moins de 0,5 mètre par seconde.

De l'air et une limitation de la chaleur l'été

Lors de conditions chaudes, il faut limiter les échauffements par le soleil et créer des mouvements d'air. Il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas d'ensoleillement direct sur les animaux. Les conditions sont particulièrement difficiles pour les bovins en cas d'humidité élevée de l'air chaud.



Figure 5 : Les bovins éliminent surtout la chaleur en produisant de la vapeur d'eau par la respiration.

La biosécurité pour réduire l'exposition aux pathogènes et protéger les animaux sains

Pour limiter les risques de maladies des vaches en production et tarées ou des génisses de renouvellement, il est nécessaire de maîtriser leur exposition aux pathogènes. Pour globaliser cet objectif, le terme de biosécurité, encore peu utilisé en élevage de bovins, est le plus adapté. Il regroupe l'ensemble des pratiques visant à limiter l'entrée de pathogènes dans le troupeau (biosécurité externe), leur dissémination au sein des animaux du troupeau (biosécurité interne) mais aussi leur diffusion à l'extérieur du troupeau (biosécurité externe).

L'organisation du bâtiment

L'implantation et la bonne conception des bâtiments facilitent la mise en œuvre de ces mesures par une organisation simplifiée et opérationnelle du travail qui limite les risques d'introduction des pathogènes et de contamination des animaux entre eux. De façon générale, éviter de croiser des circuits « sales » avec des circuits « propres ».

- Des bâtiments séparés, ou des zones de logements distinctes, pour les veaux, les génisses et les animaux en production, permettent de limiter les risques de contact entre des animaux de statuts immunitaires différents. Cette organisation est à recommander dans le cadre d'un agrandissement du troupeau, en lien avec une logique de spécialisation des tâches.
- Une organisation du travail par lots facilite la prévention sanitaire :
 - pour le confort des animaux et limiter l'aggravation de maladies comme les boiteries en réalisant des lots avec une durée de traite raisonnable de 1 heure maximum qui dépend donc de l'équipement et de la cadence de traite.
 - Dans l'idéal sanitaire, il faudrait traire en premiers les animaux les plus sains (primipares) ou plus sensibles (début de lactation) et traire en dernier les animaux infectés (mammites, cellules) au particulier en période de résultats médiocres, ou suite à une fusion de troupeaux par exemple. En pratique, la transmission peut être considérablement réduite par la désinfection des manchons-trayeurs et/ ou des trayons après la traite

- L'aménagement des accès doit être pensé pour limiter la circulation des véhicules et des intervenants non sanitaires à proximité des zones de logement des animaux : équarrissage, commerçants en bestiaux, commerciaux et livraison d'aliments, de paille, etc...
- Une zone de stockage des animaux morts couverte et facilement accessible, par exemple depuis l'extérieur ou en bordure de l'exploitation, facilite l'enlèvement et la pesée le plus rapidement possible et sans besoin de pénétrer dans des zones de circulation interne de l'élevage.



Photo 10 : Clos d'équarrissage isolé avec boîte à lettre, il manque une clôture pour empêcher l'accès.

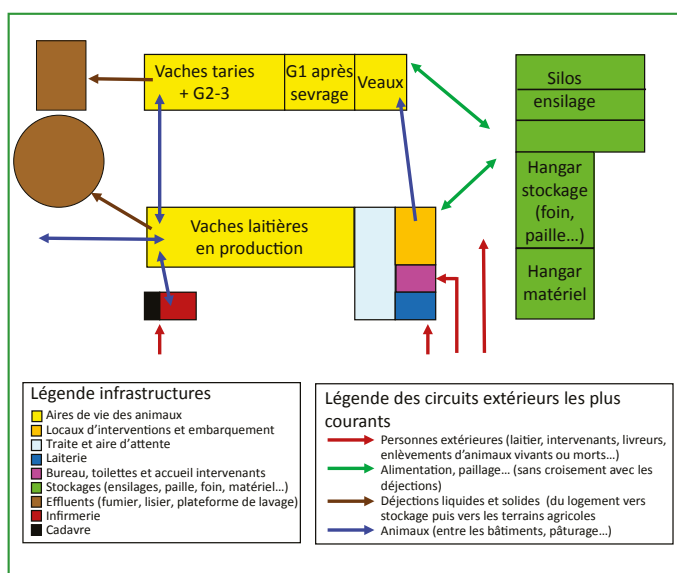


Figure 6 : Des circuits identifiés et différenciés.

- Des points de lavage à l'entrée de chaque bâtiment facilitent le nettoyage des bottes et des équipements.
- Une infirmerie isolée ou en bout de la stabulation, avec un accès direct par l'extérieur du bâtiment évite au vétérinaire de traverser les zones de logement des animaux bien portants, permet l'évacuation sans risque et facile des animaux morts ou euthanasiés, et des litières souillées. (Voir chapitre V pour les recommandations d'aménagements et d'équipements de l'infirmerie).
- Une aire de lavage aménagée facilite le nettoyage des équipements (bétailière, contention mobile, etc...) et notamment lorsque ceux-ci sont partagés.

De bonnes pratiques de soins et d'hygiène

De façon générale, pour éviter la propagation des pathogènes dans le troupeau, il convient d'éviter les contacts entre animaux de statut immunitaire différent ou ayant des risques sanitaires différents.

- Organiser les soins quotidiens des animaux de façon à s'occuper d'abord des animaux sains avant ceux malades, ou des animaux les plus fragiles du point de vue sanitaire avant les autres.
- Des règles d'hygiène pour limiter les risques : l'utilisation d'un pédiluve ou le lavage des bottes à l'entrée des différents bâtiments, et le lavage des mains systématique entre chaque catégorie d'animaux. L'utilisation de vêtements de protection et d'équipements propres participe aussi aux bonnes pratiques de biosécurité interne.

- Le nettoyage et le curage régulier des aires de vie des animaux, la pratique ponctuelle d'un vide sanitaire, voire la désinfection des zones à risques lorsque l'éleveur le juge nécessaire ou que les intervenants du sanitaire (vétérinaire, GDS...) le recommandent, pour contrôler le niveau de pathogènes présents et stabiliser l'environnement sanitaire du troupeau.



Photo 11 : Pédiluve à l'entrée d'un bâtiment.

Les animaux malades : des précautions supplémentaires

- En cas de maladie contagieuse, isoler rapidement l'animal malade permet de limiter les risques pour les autres animaux du lot.
- Le diagnostic rapide de la maladie, voire des analyses complémentaires proposées par le vétérinaire ou le conseiller sanitaire, pour mieux identifier les pathogènes incriminés permet de cibler les traitements.
- L'utilisation de gants jetables lors de l'examen de l'animal malade ou des soins vétérinaires, limite les risques de contamination de l'éleveur en cas de zoonose. À défaut, le lavage des mains est indispensable avant tout autre tâche, et notamment le soin des autres animaux ou la traite.

Des règles d'hygiène renforcées pour les périodes les plus à risque : tarissement et vêlage

Les vaches sont affaiblies au moment du vêlage et les risques sanitaires sont alors accrus pour la vache et pour le veau nourrisson. L'hygiène du box de vêlage (litière et ambiance) et des équipements d'aide à la mise bas (la vèleuse, les cordes), mais aussi la parfaite hygiène (bottes, cotte, mains lavées ou gants à usage unique) des personnes susceptibles d'intervenir (l'éleveur ou le vétérinaire) pour aider au vêlage ou pour faciliter la tétée du colostrum par le veau sont alors des éléments clés pour la sécurité sanitaire du veau et la vache. Le tarissement est aussi une période clé pour préparer le sanitaire de la vache en production et la santé du veau à naître.

Par ailleurs, les vaches tarées présentent des risques sanitaires accrus en début et en fin de tarissement, en raison notamment des modifications physiologiques importantes de la mamelle. L'isolement des vaches tarées à l'écart des vaches en production permet de faciliter le tarissement de la glande mammaire, tout en leur apportant une alimentation spécifique et de mieux surveiller leur état sanitaire. S'il est possible de leur apporter une alimentation rationnée proche de celle de début de lactation dans les dernières semaines de tarissement, on préférera leur réintroduction dans la stabulation après le vêlage pour limiter les risques importants de pathologies de la mamelle en début de lactation. Sinon, une transition de 2 à 3 semaines sera nécessaire.

- Les vaches malades seront traitées en fin de traite, voire en utilisant des équipements mobiles lorsque c'est possible. Lorsque l'animal est guéri, ne pas oublier le nettoyage de l'infirmerie et le curage des litières souillées. La désinfection et le vide sanitaire des locaux d'isolement sont à ce titre indispensables.

Se former pour mieux repérer les animaux malades

Les formations « éleveur infirmier » visent à aider l'éleveur à repérer le plus tôt possible les signes cliniques pour orienter le diagnostic avant l'intervention du vétérinaire. Cette démarche permet d'isoler rapidement un animal suspecté d'être malade et de lui prodiguer les soins nécessaires plus rapidement.



Photo 12 : Disposer d'une infirmerie pour isoler un animal malade contagieux.

La prévention

La vaccination, et toutes les pratiques de prévention et de prophylaxie visent à protéger les animaux en renforçant leurs défenses immunitaires ou en limitant la pression pathogène, c'est-à-dire le nombre de pathogènes présents. Ces pratiques sont d'autant plus efficaces qu'elles sont raisonnées à l'élevage c'est-à-dire adaptées aux risques présents, en lien notamment avec la configuration et la gestion du bâtiment, mais aussi la conduite du troupeau.

- Le vétérinaire de l'élevage peut recommander les analyses nécessaires et la prophylaxie adaptée au troupeau. La bonne conception du bâtiment, et des équipements de contention et d'intervention adaptés permettent d'optimiser la mise en œuvre de la prévention.

Sécuriser l'introduction de nouveaux animaux

- Lors des achats de renouvellement, la base de la prévention est de s'assurer du statut du troupeau d'origine et du statut de l'animal, par des certificats ou si besoin via des analyses de sang ou de lait, pour éviter d'introduire dans le troupeau des virus ou des bactéries qui ne sont pas encore présents et contre lesquels les animaux en production ne seraient pas immunisés.
- Placer en quarantaine le nouvel animal ou un animal de retour d'un concours pour repérer l'apparition de signes cliniques avant de le mettre en contact avec les vaches en production ou attendre les résultats des analyses de dépistage. Cette quarantaine sera facilitée par un aménagement de cases dédiées, et l'utilisation éventuelle d'un équipement de traite mobile. À défaut, la traite en dernier des nouveaux animaux est recommandée.
- L'examen minutieux des nouveaux animaux au moment de leur achat pour repérer des animaux susceptibles d'être malades : l'examen des onglons pour repérer des atteintes contagieuses de la sole (maladie de Mortellaro, etc...), l'examen des mamelles, etc...
- L'utilisation d'un pédiluve traitant à l'introduction des nouveaux animaux diminue le risque de contamination de certaines maladies du pied.



Photo 13 : Une clôture très efficace en limite de l'exploitation pour éviter les mouvements d'animaux avec d'autres élevages.

Se protéger en limitant les contacts directs

- Une gestion cohérente des pâturages avec les exploitations voisines, lorsque c'est possible, pour éviter les contacts entre animaux de troupeaux différents, et peut-être de statut sanitaire différent, au-dessus des clôtures ou au niveau des cours d'eau.
- L'aménagement de doubles clôtures, ou de haies bocagères larges pour isoler les pâturages en empêchant le contact entre animaux, mais attention à l'entretien de ces espaces. L'aménagement de points d'eau au sein de chaque parcelle pour un approvisionnement régulier et de qualité.

- Plusieurs espèces sauvages sont porteuses de pathogènes transmissibles aux bovins et le contrôle de leur contact avec les bovins est souvent difficile. La gestion raisonnée des populations de la faune sauvage permet de réduire la pression sanitaire sur les troupeaux de bovins. Sécuriser les accès (clôtures en bon état, accès du bâtiment limité, filets à oiseaux, etc...) est aussi indispensable pour limiter les risques de contact.
- Des programmes de lutte contre les nuisibles suivis et des produits régulièrement renouvelés pour éviter la contamination des aires de vie, mais aussi de l'alimentation (silos, etc...). Ne pas oublier que les animaux domestiques (chiens, chats) sont aussi des sources possibles de contamination pour les bovins : Un accès limité au bâtiment d'élevage permet de limiter ce risque.
- Le matériel partagé entre plusieurs éleveurs (bétailière, contention mobile, etc...) doit être lavé et désinfecté au retour dans l'exploitation et avant toute nouvelle utilisation. Une aire de lavage stabilisée, équipée d'eau chaude et sous pression, avec une zone d'évacuation des eaux pour leur traitement, et localisée à proximité des hangars de rangement de ces matériels facilite le travail de l'éleveur.
- Après un épisode infectieux, certains pathogènes sont excrétés via les déjections des animaux (lisiers et fumiers) et/ou stockées dans les litières. Le respect de la durée de stockage des fumiers et dans une moindre mesure des lisiers permet de garantir la sécurité sanitaire de ces déjections à l'épandage sur les prairies, et la contamination possible des animaux pâturant, pour lesquels on respectera un délai épandage pâturage d'au moins trois semaines.
- L'organisation cohérente des circuits de raclage et de transfert des déjections permettra d'éviter les contacts entre les déjections des animaux adultes vers les génisses ou les jeunes veaux, ou des zones d'isolement vers les zones d'isolement.

Se protéger en limitant les contacts indirects

Des règles d'hygiène strictes à l'entrée des différents intervenants en élevage permettent de limiter ce risque.

- Un pédiluve, installé à l'entrée du bâtiment de logement des animaux, avec un point de lavage des bottes pour le vétérinaire ou l'inséminateur si ceux-ci n'ont pas cet équipement à disposition avec eux.
- Des surbottes, voire une surcotte jetable pour le commerçant ou les conseillers d'élevage qui n'ont pas besoin d'intervenir sur les animaux.
- L'aménagement d'un local d'entrée dans le bâtiment de logement des animaux, avec une zone vestiaire, les équipements jetables ou de rechange, des points d'eau et un pédiluve avant le passage dans la stabulation, facilite les bonnes pratiques au quotidien.



Photo 14 : SAS sanitaire et vestiaire dans un élevage aux Pays Bas

La maîtrise de la santé pendant la période de pâturage

Si les conditions de logement occupent une place importante, elles n'expliquent pas tout et l'ensemble des facteurs d'élevage doivent être bien gérés pour réduire les risques sanitaires, notamment lors de la période de pâturage.

La maîtrise de la santé pendant la période de pâturage

En France, contrairement à d'autres pays, le pâturage est largement pratiqué par l'élevage bovin laitier. Il peut, selon les régions et la portance des prairies, débuter dès février pour se terminer en novembre et dans certains cas particuliers se dérouler toute l'année.

Cette pratique est globalement très favorable à la santé des animaux et à leur confort mais comporte

toutefois des écueils à considérer. Elle peut être directement responsable de certaines pathologies (blessures, boiteries,...) ou en favoriser d'autres (infections mammaires,...).

La conduite du pâturage nécessite donc une connaissance approfondie des risques afin de mettre en place les mesures appropriées pour les éviter.

Le parcellaire et l'accessibilité des parcelles

Toutes les parcelles n'ont pas la même capacité à produire tel ou tel type de fourrage. De plus, si les génisses et les vaches taries ne nécessitent pas un déplacement fréquent de l'étable vers les pâtures ou entre parcelles, les vaches en production doivent circuler quotidiennement. Le premier point d'importance est donc d'affecter correctement les parcelles en fonction de l'usage et de la fréquentation qui vont en être faits. Les pâtures les plus proches seront en général réservées à l'usage des vaches laitières et les plus éloignées aux autres bovins.

Cette affectation devra également tenir compte des aménagements présents (clôture, abreuvement,...) et de l'accessibilité des parcelles (présence d'un chemin praticable, absence de route ou de cours d'eau à traverser,...).

Si, pour les génisses et les vaches taries, le transfert peut être fait par bétailière, il le devient impossible pour les vaches laitières.

C'est l'organisation du parcellaire qui va permettre de définir un réseau efficace de chemins principaux et secondaires.



Figure 7 : Parcellaire de pâturage VL bien organisé.

(Source : Photo aérienne : Google Map)

Les chemins d'accès et l'accès aux parcelles

C'est leur utilisation quotidienne qui crée la nécessité d'une attention particulière.

Si ponctuellement des distances importantes de déplacement peuvent être tolérées (au-delà d'un kilomètre, des problèmes de blessure, de boiterie peuvent apparaître si les chemins ne sont pas en bon état), en robot de traite une distance maximale

de 800 m est acceptée. En tout état de cause, plus la distance parcourue est importante, plus le temps alloué au déplacement augmente. Ceci aura pour conséquence que ce temps « perdu » ne sera pas disponible à l'ingestion de fourrage, à l'abreuvement et à la rumination. Un déplacement de longue durée va générer une dépense énergétique supplémentaire augmentant les besoins d'entretien des animaux.

Si les chemins se dégradent, les risques encourus par les animaux se multiplient :

- dégradation de la propreté des pieds qui augmente les risques de boiteries d'origine infectieuse (les zones détériorées sont particulièrement propices au développement de panaris par conjonction des risques de traumatisme et de défaut d'hygiène),
- risque d'éclaboussures et de contamination des mamelles,
- hygiène de traite déficiente
- blessures des membres et boiteries non infectieuses,
- difficultés et temps d'accès augmentés en particulier des animaux boiteux,
- pollution de l'herbe pâturée et perte de fourrage.

Il est donc primordial de disposer de chemins suffisamment larges dont la portance soit bonne et d'une conception non agressive pour les onglons. La largeur minimale des chemins nécessaire pour permettre le déplacement fluide du troupeau (dépassements, bousculades, animaux en chaleur) dépend de leur localisation (sortie du bâtiment, chemin principal ou secondaire) (tableau 6).

Deux accès de 4 mètres par parcelle (entrée et sortie ou des entrées interchangeable en période humide) seront aménagés pour limiter le piétinement et l'apparition de zones boueuses en période pluvieuse.

Afin de ne pas limiter le passage, les clôtures électriques des parcs devront être installées à plus de 50 cm du bord du chemin.

Un chemin peut durer longtemps mais il est nécessaire pour cela qu'une bonne évacuation des



Photo 15 : Sortie du bâtiment vers le pâturage avec sol bétonné et de largeur suffisante pour un accès et un entretien avec tracteur.

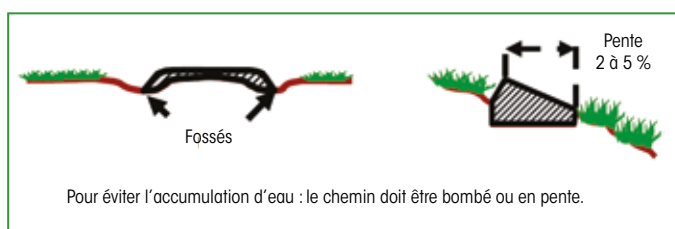


Figure 8 : Chemins d'accès : soigner la conception.

(Source : Portes ouvertes Trévarez 2001, Chambre d'agriculture de Bretagne et Institut de l'Élevage)

eaux soit assurée et qu'il ne passe pas par un bas-fond. Pour faciliter l'écoulement des eaux, le chemin devra être surélevé et présenter une pente suffisante (figure 8).

La nature des matériaux utilisés pour constituer le chemin et le soin apporté à sa réalisation (décapage, compactage, mise en place d'un géotextile, travail par temps sec) influence sa stabilité, son entretien et sa durée de vie. Différentes solutions sont possibles selon la localisation (tableau 6).

Tableau 6 : Adapter la largeur et les matériaux des chemins pour des vaches en production selon leur localisation.

Localisation	Sortie de bâtiment	Chemin principale	Chemin secondaire
Usage	Permet une sortie rapide des animaux. Le tracteur peut l'emprunter.	Permet de rejoindre les paddocks. Chemin très fréquenté.	En prolongement du chemin principal, il dessert les paddocks éloignés
Caractéristiques	Large et propre toute l'année	Propre même en conditions humides	Portant.
Largeur : - pour 50 VL - pour 100 VL	4 à 5 m 5 m	3 à 4 m 5 m	2 à 3 m 3 m
Exemple de matériaux	- Béton sur empierrement	- Pierre + sable - Béton sur empierrement	- Terre si le sol est filtrant - Béton sur terre - Anciens caillebotis selon les opportunités (porcins, bovins)

(Source : adapté de « Organiser le pâturage et gérer le parcellaire, projet PraiCoS, Institut de l'Élevage »)



Photo 16 : Chemin principal en béton conforme aux recommandations.



Photos 17 et 18 : Chemins et entrées de parcelle (5X5m) stabilisés avec des caillebotis de récupération avec pousse d'herbe et terre dans les ouvertures ce qui améliore leur confort et leur souplesse : saisissez l'opportunité si elle se présente...

Les clôtures

Elles doivent être efficaces pour maintenir les animaux dans les parcelles et prévenir l'introduction d'animaux de l'extérieur. Mais, elles ne doivent pas favoriser les accidents, les blessures.

La clôture électrique est la plus utilisée en élevage laitier.

La capacité de l'électrificateur dépend de la taille du réseau (il faut compter 1 joule par kilomètre de clôture). Il doit délivrer un voltage minimal de 3 000 volts à tout point du réseau (au-delà de 4 000 volts, il n'y a pas d'effet supplémentaire sur les animaux). Dans certains réseaux de grande taille, la pose d'interrupteurs pour sélectionner les parcelles peut être intéressante.

Comme toute installation électrique, les clôtures peuvent générer des courants parasites. Ces phénomènes, souvent imperceptibles à l'homme, peuvent gêner les vaches qui y sont particulièrement sensibles y compris au pâturage (voir fiche dans partie bâtiment).

Pour éviter cela au pâturage, il est donc nécessaire de :

- vérifier très régulièrement l'état du réseau de clôture,
- s'assurer que l'électrificateur soit placé à plus de 15 m du réseau électrique aérien,
- s'assurer que la prise de terre de l'électrificateur soit :
 - placée à plus de 20 m de toute autre prise de terre,
 - de capacité suffisante :
 - > longueur : 1 mètre par Joule,
 - > profondeur : tiges de terre à 30 cm de profondeur, écartées de 3 m les unes des autres et reliées entre elles par un câble nu, en cuivre et avec une section de 16 mm².
- s'assurer qu'une mise à la terre des pièces métalliques (abreuvoirs, râteliers,...) soit faite.

L'abreuvement au pâturage

Il est essentiel au bien-être, à la santé des animaux et à la production laitière (voir partie 2).

La consommation est largement influencée par la teneur en matière sèche de la ration et par les conditions climatiques : les animaux qui pâturent au cœur de l'été consomment bien plus que ceux qui pâturent au printemps.

L'eau distribuée doit répondre à des critères de potabilité en élevage (tableau 7).

Pour maintenir un bon niveau d'abreuvement, au pâturage comme en bâtiment, il est nécessaire que ses qualités organoleptiques ne soient pas modifiées par :

- la présence de certains minéraux (chlorure, soufre, fer, manganèse),
- la contamination par les bouses doit être la plus faible possible (diminution de l'abreuvement à partir de 2,5 g/L d'eau),
- la présence d'algues qui peuvent produire des



Photo 19 : A éviter : rassemblement du troupeau autour d'un point d'eau avec une clôture trop proche.

toxines.

Dans des conditions de température élevée, la distribution d'une eau fraîche (10-15 °C) favorise l'abreuvement et permet une augmentation de l'ingestion et de la production laitière par rapport à une eau tempérée (27 à 33°C). Au cœur de l'été, une eau fraîche permettra de faire baisser la température corporelle des animaux. A contrario, une augmentation de la température favorise la multiplication bactérienne. La protection des points d'eau est donc importante en période estivale mais ne doit pas laisser les animaux dominants monopoliser la zone. Pour les mêmes raisons, il faut absolument éviter de placer les points d'eau dans les culs-de-sac, les zones confinées ou trop près de la clôture. Il faudra également les éloigner des entrées de parcelles ou des râteliers pour limiter le piétinement.

L'ingestion d'eau augmente avec le débit de l'abreuvoir. Elle est plus importante, par exemple, dans un bac que dans un bol. De ce fait, le temps passé à l'abreuvement sera réduit : lorsque l'on passe d'un débit de 2 L/mn à 12 L/mn, on réduit le temps d'abreuvement journalier de 37 à 7 mn/jour laissant plus de temps à l'ingestion et à la rumination.

Dès lors on comprend mieux pourquoi la position, le nombre de points d'eau disponibles, leurs capacités et leurs débits sont essentiels pour maintenir un bon niveau d'abreuvement.

La distance maximale entre le point le plus éloigné de la parcelle et la zone d'abreuvement ne doit pas dépasser les 200 m. Au-delà de 300 à 400 m, les consommations d'eau diminuent et une perte de la production laitière est observée. En période très chaude (> à 28°C), le nombre de points d'abreuvement doit pouvoir admettre 10 % des animaux à tout moment pour laisser de la place aux individus dominés dans la hiérarchie du troupeau. Si les distances vers les points d'eau sont réduites, le système d'abreuvement doit satisfaire le quart de la consommation quotidienne du troupeau en 10 mn. Par contre, si les distances sont importantes (> 200 m), il devra pouvoir satisfaire la moitié des besoins en 10 mn.

Tableau 7 : Critères de potabilité en élevage.

Critères chimiques	pH	Entre 6,5 et 8,5 (max : 9,5)
	TH (dureté)	Entre 15 et 30°F
	Matière organique	Moins de 5 mg/L
	Nitrates	Moins de 50 mg/L
	Nitrites	Moins de 0,1 mg/L
	Ammonium	Moins de 0,5 mg/L
	Chlorure	Moins de 200 mg/L
	Fer	Moins de 0,2 mg/L
Paramètres bactériologiques	Coliformes totaux	Moins de 5 germes/100 ml
	Coliformes fécaux	Moins de 5 germes/100 ml
	Streptocoques fécaux	Moins de 5 germes/100 ml
	Clostridi sulfite-réducteurs	Moins de 10 germes/100 ml

Le débit doit être adapté à la situation. Ainsi un débit de 30 L/mn avec un bac de 550 litres (accès simultané à 7 vaches) donne d'excellents résultats avec un troupeau de 50 vaches.

Les bovins laiti fonctionnent selon un emploi du temps précis, qui fait que le groupe va en général

boire en même temps. Or en zone de montagne, la répartition des points d'abreuvement n'est pas toujours possible à cause du relief et du nombre de sources disponibles. Il est dans tous les cas important d'adapter les capacités de stockage d'eau au débit des sources et au nombre d'animaux.

Les abris naturels

L'article R 214-18 du Code Rural précise qu'il est interdit de garder en plein air des animaux des espèces bovine, ovine, caprine et des équidés lorsqu'il n'existe pas de dispositifs et d'installations destinés à éviter les souffrances qui pourraient résulter des variations climatiques.

Les haies, talus et frondaisons peuvent constituer des abris naturels selon les périodes de l'année à condition d'être suffisants en surface et judicieusement positionnés. L'été, par exemple, attention à l'arbre isolé en milieu de pâture qui peut constituer un lieu de concentration et de couchage d'animaux, avec présences de mouches, de salissures...

Ces abris étant recherchés pour leurs protections contre les aléas climatiques (chaleur, froid, vent, pluie...), placer les lieux d'affouragement et les abreuvoirs hors de ces zones afin que les animaux ne s'y concentrent pas et que les dominants n'en monopolisent pas l'accès. Respecter cependant la distance de 200 m maximum entre les abris et ces lieux.



Photo 20 : Un retour de pâturage sans encombre grâce à des chemins bien conçus. Une série d'arbres dans les parcelles est préférable pour éviter la concentration animale.

Les équipements des pâtures

Les râteliers, les auges, les pierres à sels et autres équipements de la parcelle doivent répondre aux mêmes exigences de positionnement que les abreuvoirs. Il convient de les placer dans les zones portantes, légèrement surélevées et stabilisées afin d'éviter la formation de bourbiers qui pourraient contaminer les cours d'eau voisins. Une zone stabilisée mais drainante par empierrement ou avec des matériaux synthétiques du commerce pourra être implantée sinon, en cas de piétinement important, le déplacement régulier de ces matériels doit être fait.

Le pâturage est une solution qui peut sembler facile et peu onéreuse pour nourrir ses animaux. La qualité des fourrages que l'on peut ainsi valoriser n'est pas la seule limitante. Beaucoup de contraintes d'organisation et de gestion sont associées à cette pratique et pour la bonne marche de cette méthode, il conviendra de respecter de nombreuses précautions pour assurer la prévention sanitaire.



Photo 21 : Les sols des points d'eau ou d'affouragement au pâturage doivent être stabilisés pour la santé des animaux, en particulier gestants (vaches tarées et génisses).

Focus sur les plantes toxiques

Les plantes toxiques pour les bovins sont nombreuses. Les pâtures, en particulier les prairies naturelles, les bordures de bois, peuvent en receler. Même si certaines d'entre elles ne sont pas appétantes, des conditions particulières comme des tempêtes ou l'abandon des restes de taille rendant les plantes plus accessibles ou des périodes de sécheresse, peuvent favoriser leur ingestion. Il est donc nécessaire de faire un tour régulier des pâtures pour repérer d'éventuelles plantes toxiques (Grande Ciguë, Galega Officinalis, Digitale Pourpre, etc.). En cas de plante suspecte, ne pas hésiter à consulter le vétérinaire.

Ne pas oublier le risque parasitaire

Différents parasites sont susceptibles de contaminer les bovins au pâturage. La douve, les strongles pulmonaires ou intestinaux sont responsables de pertes de production et fragilisent les animaux. Une mauvaise gestion des points d'abreuvement peut même participer à leur transmission. Les parasites externes comme les mouches (responsables de la transmission de mammites d'été, des kératoconjunctivites infectieuses), les culicoïdes (transmission de la FCO, Schmallenberg), les tiques (transmission de la piroplasmose, la maladie de Lyme, l'ehrlichiose), les stomoxidés (transmission de la mycoplasmose) peuvent non seulement importuner les animaux mais également leur transmettre des maladies.



Aménagements parcellaires et pâturage des troupeaux bovins, disponible sur le site www.idele.fr

Conception et entretien du logement des vaches en production, des vaches tarées et des génisses gestantes

N.B. : Cette partie n'intègre pas le domaine de la traite malgré son influence importante sur la santé des vaches laitières notamment la conception des locaux (dont l'aire d'attente), l'entretien du matériel, les techniques de traite et d'hygiène de la mamelle.

Le logement des vaches en production, des vaches tarées et des génisses gestantes joue un rôle très important dans l'épidémiologie des infections mammaires et des boiteries. Plus le bâtiment est utilisé, plus les facteurs de risque liés au bâtiment seront prépondérants. Le contexte actuel d'agrandissement des troupeaux, de réduction du pâturage, de robotisation de la traite... peut amplifier les risques sanitaires liés au logement des animaux et nécessite donc une plus grande vigilance sur le respect de l'ensemble des recommandations.

Les mesures et les recommandations à respecter pour le bâtiment des vaches tarées comme celui des génisses gestantes sont identiques à celles préconisées dans les bâtiments destinés aux vaches laitières en production. Les risques sanitaires sont même amplifiés autour de la période de vêlage d'où la très grande vigilance à cette période sur les conditions de logement.

Cette partie est composée de 6 fiches

- Les deux premières fiches synthétisent les principales recommandations sur :
 - le logement en aire paillée (fiche 1),
 - le logement avec des logettes (fiche 2).
- Les 4 autres fiches concernent des thèmes plus transversaux, applicables quel que soit le mode de stabulation :
 - les sols des aires de circulation (fiche 3),
 - les courants électriques parasites en bâtiment (fiche 4),
 - les locaux annexes au logement, la contention et la circulation des hommes et des animaux en lien avec l'agrandissement des troupeaux (fiche 5),
 - le nettoyage et la désinfection des bâtiments (fiche 6).



Le logement en aire paillée



Le logement en stabulation avec des logettes



La nature et l'entretien des sols des aires de circulation



Les courants électriques parasites en bâtiment



Les locaux annexes au logement, la contention et la circulation des hommes et des animaux



Le nettoyage et la désinfection des bâtiments

Le logement en aire paillée

Fiche 1

Le logement en aire paillée

Un logement avec une aire paillée lorsqu'il est correctement conçu et entretenu, avec une densité d'animaux et des conditions d'ambiance conformes aux recommandations peut être considéré comme une solution d'hébergement qui offre, en comparaison à des logettes, un meilleur confort de repos pour les animaux, une sécurité sanitaire satisfaisante et une propreté correcte des animaux. Malgré les contraintes de travail et de gestion du fumier qu'elles imposent, les aires paillées apparaissent donc comme un choix raisonné autour des problématiques de la santé, du comportement et du bien-être des vaches laitières en production, en période sèche et au vêlage.

Dimensions des aires de vie et densité

En stabulation libre avec aire paillée, deux configurations principales sont envisageables :

- l'aire paillée avec aire d'exercice - la situation la plus fréquente pour les vaches en production,
- l'aire paillée intégrale avec quai d'alimentation, parfois installée pour les vaches tarées et les génisses, voire les vaches en production.

L'aire paillée avec aire d'exercice

• Dimension de l'aire d'exercice

Comme l'aire d'alimentation est confondue avec l'aire d'exercice, deux animaux doivent pouvoir s'y croiser, sans se gêner et en passant à l'arrière d'une vache bloquée au cornadis. Les dimensions pour l'aire d'exercice à respecter sont alors de 4 à 5 m de large. Avec une place de cornadis par vache, cela aboutit à une surface de 3 à 3,5 m² utile par vache laitière.

• Dimension de l'aire paille

Pour l'aire de couchage, une surface de 6 à 8 m² par vache est recommandée pour les races laitières à gabarits importants (Prim'Holstein, Normande, Montbéliarde). Pour les races à plus faibles gabarits, la surface recommandée peut être réduite à 5 - 6 m² par vache.

Ces surfaces recommandées sont définies par la formule générique suivante :

$$\text{Surface/animal (m}^2\text{)} = \frac{\text{Surface utile de l'aire de vie (m}^2\text{)}^{(1)}}{\text{Nombre maximal d'animaux à loger}^{(2)}}$$

⁽¹⁾ : déduction faite des zones non utilisables par les animaux (présence de poteaux, râteliers...) ou souillées (pourtour des abreuvoirs, sorties de salle de traite, marches...)

⁽²⁾ : prendre comme base le nombre maximal d'animaux qui peuvent être présents en même temps dans la stabulation.

Pour optimiser cette surface et assurer la tranquillité des animaux et leur propreté, aucun poste d'alimentation ou d'abreuvement ne doit être accessible à partir de l'aire de couchage des animaux. La forme et la disposition de l'aire de couchage ont des conséquences sur le comportement et la propreté des animaux. L'aire de couchage rectangulaire, avec 9 à 12 mètres de profondeur (maximum) et accessible sur toute la longueur, permet d'assurer une bonne fluidité des déplacements des animaux, de limiter le dérangement de ceux qui sont couchés et de permettre une bonne répartition des animaux. Une profondeur de 11 à 12 m est de plus en plus retenue en prévision d'une transformation potentielle en logettes.

Il est recommandé que le sol de l'aire paillée soit légèrement incliné pour faciliter l'évacuation des jus (pente de 2 à 3 %).



Photo 22 : Une aire paillée bien dimensionnée avec une forme adaptée permet une bonne répartition des animaux.

Aire paillée intégrale avec quai

Ce type de bâtiment est plutôt réservé à une alimentation sèche et des périodes de stabulation plutôt courtes (moins de 100 à 120 jours par an). Pour maintenir les vaches propres, une surface de couchage de 10 m² minimum par animal est recommandée. Un quai ou une stalle d'alimentation de 1,80 à 2,00 m avec une pente de 2 à 3 % vers l'aire paillée permet d'améliorer le confort et la propreté au niveau de l'auge.



Photo 23 : Avec une aire paillée intégrale, une grande vigilance s'impose sur l'entretien de la litière à l'arrière du quai.

Les aménagements de l'aire paillée

Sous-sol des aires paillées

L'objectif est d'avoir un sous-sol stabilisé qui ne se détériore pas lors du curage et drainant pour maintenir une litière la plus sèche possible. La stabilisation passe par un décapage de la terre végétale sur l'ensemble de l'emplacement du projet et des accès, puis l'apport d'un fond de forme jusqu'à 10 cm sous le niveau de sol fini souhaité de l'aire paillée et enfin d'apporter une couche de finition compactée de 10 cm sur laquelle la litière s'accumulera. Il est essentiel de chasser les différentes sources d'humidité pour disposer d'un sol sain, sec et stable. Pour cela, plusieurs recommandations sont à considérer dès la conception ou lors d'aménagements correctifs :

- Éviter les aires paillées encaissées par rapport au terrain naturel. Le terrain des accès extérieurs sera de même niveau, voir plus bas que le fond de l'aire paillée, mais jamais plus haut.
 - Évacuer les eaux pluviales de ruissellement et d'infiltration avec une pente de 2% minimum vers l'extérieur des accès.
 - En présence de résurgences d'eau, drainer le sous-sol à l'intérieur du bâtiment. Drainer en pourtour du bâtiment pour évacuer les eaux pluviales de ruissellement, si besoin.
 - Collecter et évacuer les eaux de toitures avec un réseau « eaux pluviales » adapté.
 - Prévoir les évacuations pour la vidange des abreuvoirs et assurer leur protection pour éviter les fuites.
- En cas de problème (résurgences naturelles d'eau profonde, creusement excessif lors des curages), la stabilisation du sous-sol avec du béton peut être nécessaire à condition de prévoir une pente de 2 à 3 % pour évacuer l'humidité vers l'aire d'exercice. Cela facilitera aussi la réalisation du curage et du nettoyage des sols.



La construction de l'aire paillée, 2010, 2 pages. Disponible sur le site www.gje-elevages-bretagne.fr



Photo 24 : La qualité du sous-sol d'une aire paillée débute au terrassement.

Des aménagements entre l'aire paillée et l'aire d'exercice

• Les abreuvoirs

Les bacs d'abreuvement sont les plus couramment utilisés dans les bâtiments avec aires paillées. L'accès à l'abreuvement doit être suffisant en particulier pour les périodes à forts besoins (plus de 100 litres/vache/jour) en cas d'alimentation peu humide, de températures élevées ou de forte production laitière... Dans le cadre du projet européen « Welfare Quality® » (2009), il est recommandé de disposer de 6 cm d'accès par vache (ex : un abreuvoir de 1,2 m utile pour 20 vaches). Ces bacs doivent être répartis sur toute la longueur du bâtiment en bordure de l'aire d'exercice et ne doivent pas être accessibles de l'aire de couchage. Leur entretien hebdomadaire et leur surveillance journalière permettent de préserver la qualité de l'eau bue.



Photo 25 : Avec une aire paillée intégrale, les bacs d'abreuvement sont placés sur une aire bétonnée en bout de quai. L'évacuation de l'eau se fait par une canalisation implantée dans le béton sous l'abreuvoir.

• Les marches

Avec une aire d'exercice en conduite lisier (raclage ou caillebotis) ou avec un quai, l'aire paillée est en contrebas pour limiter l'apport de paille. La hauteur de la marche ne doit pas être excessive pour le confort de circulation des animaux, en particulier en fin de gestation ou ceux présentant des signes de boiteries. Au-delà de 30 à 40 cm de contrebas et même si cela complique l'entretien et le curage, il est préférable de mettre en place une double marche avec une longueur plane de 60 cm minimum qui ne sera alors pas considérée comme zone de couchage.



Photo 26 : Installation d'une double marche entre l'aire paillée et l'aire d'exercice caillebotis et d'abreuvoirs accessibles de l'aire d'exercice.

Le logement en aire paillée

• Les séparations sur l'aire paillée

Pour éviter de perturber les vaches couchées et la propreté de l'aire paillée, il est recommandé d'isoler les vaches en chaleurs. Dans les gros troupeaux où l'isolement des vaches en chaleurs est plus difficile et afin de limiter leur impact, il est recommandé d'installer des barrières pour compartimenter l'aire paillée.



Photo 27 : Une séparation sur une aire paillée de grande dimension.

• Des accès limités à l'aire paillée

Plusieurs types d'aménagements sont possibles notamment en lien avec l'hygiène des aires de vie :

- Afin de limiter l'apport de paille sur les caillebotis, des barrières fixes avec des passages peuvent être installées entre l'aire paillée et l'aire d'exercice. Une attention particulière doit être apportée à l'entretien de la litière dans ces passages. Il est aussi possible d'aménager des barrières amovibles en hauteur pour changer quotidiennement la localisation de ces accès.
- En cas de traite robotisée, il est nécessaire de protéger l'aire paillée autour de l'aire d'attente afin de privilégier le déplacement des animaux de la traite vers l'alimentation et l'abreuvement.
- Avec une traite classique, il est possible de condamner temporairement l'accès à l'aire paillée pour limiter les nouvelles infections mammaires durant la période de fermeture des sphincters des trayons. La durée ne doit pas dépasser 2 heures y compris le temps de traite, soit environ une demi-heure après la dernière vache traite. Sinon, les vaches attendent trop longtemps debout ce qui aggrave fortement les boiteries. Cela donne aussi le temps d'entretenir la litière idéalement à chaque traite.



Photo 28 : Des barrières amovibles en hauteur pour l'accès à l'aire de couchage.

La conduite des aires paillées

Le **risque des litières accumulées** dans la transmission de micro-organismes pathogènes notamment d'origine fécale est surtout lié au contact en surface des litières entre les animaux et les agents pathogènes, notamment ceux présents dans les déjections animales et qui ont pu s'y développer. L'apport régulier d'un matériau de litière sain contribue ainsi à diminuer ce risque en limitant la contamination de surface de ces aires de couchage. L'augmentation de la température en profondeur de la litière accumulée et la raréfaction de l'oxygène favorisent l'élimination des pathogènes thermosensibles et/ou aérobies. Les pathogènes qui ne sont pas sensibles à ces éléments peuvent être accumulés en profondeur des litières, et sont maintenus à l'écart du contact des animaux tant qu'aucune action mécanique ne vient favoriser leur remontée en surface ou leur diffusion dans l'environnement. Pour ces raisons, les interventions sur les litières, en particulier le curage, doivent être raisonnées de façon à éviter de perturber l'équilibre des litières accumulées tant que ce n'est pas nécessaire.



Photo 29 : Une aire paillée est compatible avec une traite robotisée, y compris dans un grand troupeau, à condition de protéger l'aire paillée autour de l'aire d'attente.

L'entretien des aires de couchage

L'objectif est de maintenir une propreté correcte des animaux et d'éviter une température excessive de la litière, *a priori* favorable au développement bactérien. Pour cela, le paillage doit être fait au moins une fois par jour.

Trois facteurs clés sont à considérer :

1. **La qualité de la litière utilisée** : Il est nécessaire de disposer d'un matériau de litière sain, non moisi, absorbant et donc le plus sec possible. La paille, qui est le plus souvent utilisée, comme d'autres matériaux (sciures par exemple) doivent respecter ces critères et les conserver grâce à un stockage à l'abri. Il est aussi souhaitable de disposer de paille non broyée, pour la tenue et la portance avec le piétinement des animaux, ce qui permet une durée d'utilisation la plus longue possible de la litière accumulée.
2. **La quantité de litière mise à disposition** : Avec des animaux présents toute la journée en bâtiment, un apport quotidien de 1 à 1,2 kg de paille par m² est recommandé avec une densité animale maîtrisée (soit 7 à 9 kg par vache et par jour pour les aires paillées avec aire d'exercice). Un apport homogène de la nouvelle litière sur l'ensemble de la surface d'aire paillée est aussi primordial pour une évolution uniforme de la litière accumulée. L'apport initial après curage est multiplié par deux, soit 2 kg à 2,5 kg par m².
3. **La maîtrise de l'humidité et de la propreté des litières** : Une litière accumulée qui fonctionne bien doit rester sèche. L'élimination de l'humidité d'une litière dépend de sa capacité d'absorption en lien avec son entretien et de son échauffement naturel en profondeur. La conception du sous-sol (voir partie précédente) y contribuera aussi. Une répartition homogène des animaux sur l'aire paillée notamment en lien avec la maîtrise de l'ambiance est un élément clef pour limiter la dégradation de la litière. Le raclage régulier de l'aire d'exercice permettra aussi de limiter l'apport de souillures par les pieds des animaux.

En l'absence d'équipement adapté, le paillage quotidien prend du temps et est très physique. De nombreuses pailleuses existent pour faciliter cette opération. Toutefois des points de vigilance sont à souligner concernant leur emploi en particulier des pailleuses par projection :

- La production de poussière : cette poussière peut engendrer des problèmes sanitaires pour les animaux et l'éleveur (conjonctivite, respiratoire)

ainsi que l'obturation des bardages ajourés (notamment filets brise-vent) nécessitant un dépoussiérage régulier par l'éleveur.

- Une répartition pas toujours homogène de la paille projetée nécessitant d'avoir une intervention de l'éleveur pour mieux la répartir au niveau de l'aire paillée et éviter des zones d'accumulation,
- La projection de pierres pouvant blesser les animaux ou endommager les bardages. Les pailleuses dérouleuses limitent ces problèmes par la réalisation du paillage directement sur l'aire paillée et sans projection.

Points d'attention

Si le paillage est plus élevé que recommandé, en particulier pour compenser un manque de surface de couchage, il faudra adapter la fréquence de curage pour éviter les températures excessives de la litière (voir partie curage).

Du fait de leur suractivité, les vaches en chaleurs gagnent à être séparées (dès l'apparition des premiers signes de chaleurs) du reste du troupeau, afin d'éviter une dégradation rapide de la litière.



Photo 30 : Paille stockée sous abris : protéger les parois orientées vers les pluies dominantes.



Photo 31 : Paillage à partir du couloir de distribution : attention aux poussières et projectiles.

Le logement en aire paillée

Des solutions d'automatisation du paillage par des robots pailleurs existent mais sont encore à ce jour peu utilisées du fait de leur coût (plus de 60 000 € pour l'acquisition et l'installation du matériel). La rentabilité de ce matériel n'est possible à ce jour que pour des troupeaux de taille importante.

Dans le cas des aires paillées avec quai, une attention particulière doit être apportée à la litière au pied de la marche, soit en intervenant manuellement après chaque paillage pour ajuster et égaliser la paille, soit en mettant en place un matériau de litière plus drainant comme des copeaux de bois dans le 1^{er} mètre qui suit le quai.



Photo 32 : Un couloir à l'arrière permet non seulement de mieux surveiller les animaux et de les déplacer vers l'isolement mais aussi de pailler à proximité de l'aire de couchage sans entrer sur l'aire de vie et sans salir les abreuvoirs dirigés vers l'alimentation.

Gestion des litières à base de bois

D'autres matériaux de litière peuvent être utilisés, notamment si la paille n'est pas disponible ou très coûteuse. Les litières à base de bois (sciures, copeaux) sont de plus en plus utilisées soit en complément de la paille, soit à 100 %. Les recommandations sont les suivantes :

- stockage au sec dans les scieries et dans l'exploitation,
- en aire paillée accumulée : 3 à 5 kg par vache par jour épandus 2 à 3 fois par semaine (apport multiplié par deux après curage).



Bien utiliser la litière plaquette dans mon élevage. Institut de l'Élevage, Chambres d'agriculture, Mission Haie, 2018, 4 pages.
Disponible sur le site www.idele.fr

Les produits d'assèchement ou de traitement des litières accumulées en surface : quelle efficacité ?

Durant certaines périodes de l'année, notamment par temps humide, l'apport d'asséchants de litières peut être préconisé par exemple avec des produits à base de chaux ou de superphosphate de chaux (150 à 200 g/m², à raison d'une à deux fois par semaine et juste après curage).

La question du traitement de la surface des litières en cours d'accumulation est souvent posée, avec des produits du commerce revendiquant des effets de compétition microbienne, d'hygiénisation... Aucune étude concluante sur des aires paillées accumulées de ruminants n'est disponible. Par ailleurs, ces effets en surface de la litière peuvent difficilement être probants compte tenu de l'apport permanent de bouses, d'urine et d'un matériau de litière en quantité importante. Plutôt que d'envisager un traitement des litières en continu, la priorité est souvent de mieux maîtriser non seulement la gestion des litières en termes de surveillance, d'entretien et de curage mais aussi de conception, de densité animale et de ventilation des bâtiments.

Le curage des aires paillées : à raisonner en fonction de l'état de litière

Le moment du curage apparaît comme une question déterminante et difficile à fixer de manière précise, uniforme ou minimale. La fréquence doit être raisonnée au cas par cas à partir de l'état des litières observé au cours de l'accumulation qui varie selon l'évolution de la densité animale, la quantité et la qualité de la paille, la météorologie...

Le curage est une opération qui peut favoriser, par son action mécanique sur les fumiers, la remise dans l'environnement de pathogènes. Il doit donc être réalisé le moins fréquemment possible. Par ailleurs, c'est toujours une perturbation des animaux : changement des conditions de couchage, localisation et protection des animaux pendant le curage surtout en hiver... Enfin, le curage des litières accumulées nécessite de pouvoir stocker puis épandre le fumier dans des conditions compatibles avec les contraintes environnementales et de sécurité sanitaire.

Programmer le curage suppose d'évaluer l'état de ces litières, et, donc, de disposer d'indicateurs fiables et observables voire mesurables. Le curage peut être jugé comme non urgent tant que la litière accumulée :

- reste sèche et draine correctement les jus : absence de zones humides visuellement ou de remontées d'humidité lors de la marche ou du piétinement, malgré les aléas climatiques notamment des périodes pluvieuses,
- ne se déforme pas en surface (elle doit rester plane, sans monticules),

- reste propre de manière homogène sur toute la surface grâce à un entretien régulier
- est occupée sur toute sa surface, sans concentration excessive localisée d'animaux,
- ne dépasse pas une hauteur acceptable qui peut aussi gêner les comportements sociaux et alimentaires des animaux.

Afin de maîtriser les risques d'infections mammaires en élevage laitier, la mesure de la température de la litière à 10 cm de profondeur est utilisée comme critère de décision complémentaire pour curer une aire paillée pour les vaches adultes tant en production que tarées (voir encadré).

Surveillance de la température des litières pour optimiser le moment du curage

Pourquoi ? La multiplication des agents pathogènes dans la litière se produit dans des conditions particulières de température, d'aérobiose et d'humidité. Ces facteurs sont favorisés par un paillage accru, des durées d'accumulation des litières longues et des conditions d'ambiance mal maîtrisées. Sur une population microbienne variée, comme celle d'une litière contaminée par les matières fécales, la température agit en sélectionnant les espèces en fonction de leur optimum thermique et en accélérant ou en ralentissant leur développement. Une partie des agents pathogènes responsables d'infections intra-mammaires sont d'origine intestinale, ce qui explique que leur développement soit maximal à des températures comprises entre 37 et 40°C (*Escherichia coli*, streptocoques). En théorie, favoriser d'autres agents microbiens au détriment des streptocoques et coliformes suppose de maintenir **la température en surface des litières à des valeurs inférieures à 30°C, soit moins de 40°C à 10 cm de profondeur.**

Utilisation du thermomètre : La prise de température est effectuée à l'aide d'un thermomètre à sonde. Cette sonde est piquée droite dans la litière pour atteindre une profondeur de 10 cm précisément. En routine et de manière simplifiée, l'éleveur pourra vérifier cette température avec au moins une mesure au centre de chaque travée, en évitant les zones où les animaux viennent de se coucher, ou à des endroits trop souillés.

Interprétation des résultats à 10 cm de profondeur : Le curage est à programmer si la température moyenne dépasse 36°C et est urgent au-delà de 40°C. Par ailleurs, plus la température est élevée, plus le stress du curage sera important pour les animaux avec le retour sur une litière froide.

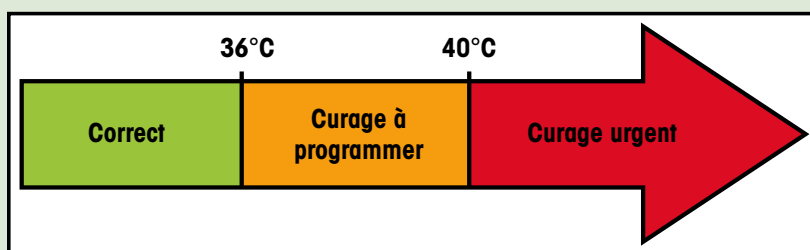


Photo 33 : Thermomètre avec une sonde de 10 cm de longueur.

Quand réaliser une série de mesures ?

- Ponctuellement, pour vérifier si la fréquence de curage choisie est correcte vis-à-vis de cet indicateur. Si la température est excessive, l'éleveur pourra modifier la période de curage à l'avenir pour renforcer la prévention.
- En routine, pour adapter au mieux la date de chaque curage, selon les conditions d'accumulation qui varient dans le temps (météorologie, densité animale, nature de l'alimentation, qualité de la paille...)
- En cas d'épisodes de mammites cliniques sur des vaches saines, afin de mieux apprécier le risque lié aux litières.

Le logement en aire paillée

Remarque sur le curage très fréquent des aires paillées

Certaines aires paillées rencontrées aujourd'hui ne constituent pas véritablement des litières accumulées, mais sont renouvelées en totalité à intervalles courts (3 à 7 jours). Le risque associé à ce mode de gestion est peu documenté.

Des éleveurs ont mis en place cette pratique pour améliorer la propreté des vaches et réduire les risques de mammites liés à une accumulation prolongée des litières probablement mal maîtrisées en lien avec d'autres facteurs de risques (humidité et échauffement des litières, ambiance et ventilation du bâtiment...). Devant l'amélioration des résultats sanitaires, ces éleveurs poursuivent cette pratique avec des conséquences sur le travail (curages fréquents), les coûts de fonctionnement dont énergétiques et les investissements pour le stockage du fumier.

Une attention doit être portée aux risques de tarsites liés à l'agressivité du sous-sol avec peu de litières.



Photo 34 : Sol bétonné sous aire paillée nettoyée fréquemment : attention aux blessures des tarses.



Photos 35 et 36 : Un portail spécifique en lien avec une fumière en contrebas permet de curer efficacement et rapidement l'aire paillée. Le stockage du fumier est géré dans un 2^{ème} temps, portail fermé.

Fiche 2

Le logement en stabulation avec des logettes

L'augmentation de la taille des troupeaux conduit les éleveurs à choisir de plus en plus les logettes pour les vaches laitières. Ils recherchent une meilleure organisation du travail ainsi que des vaches propres et en bonne santé.

La logette en elle-même est un compromis entre un couchage confortable pour la vache, le respect du mouvement lever-coucher, une station debout confortable et un minimum de souillures dans la logette.

Le choix des éleveurs n'est pas toujours facile entre la conduite lisier ou fumier ou compte tenu des évolutions des animaux et du matériel. Par exemple, le gabarit des vaches laitières a augmenté significativement au cours des deux dernières décennies et il faut en tenir compte dans le réglage des logettes, ou l'offre sur les modèles de séparation (bat-flancs) s'est élargie avec de nouveaux concepts plus ou moins adaptés.

Les points de vigilance sont nombreux et sont rappelés dans cette fiche.

L'organisation interne d'un bâtiment équipé de logettes

Le fonctionnement d'une stabulation équipée de logettes doit respecter les besoins zootechniques (couchage confortable, circulation et accès à l'alimentation et à l'abreuvement). Il doit prendre en compte l'organisation des circuits vers la traite, les boxes d'isolement et le pâturage. L'agencement doit permettre la mécanisation de l'entretien des aires de circulation et des logettes.

Le nombre de logettes et la disposition des rangées

Afin que toutes les vaches aient accès à un couchage en permanence, le nombre de logettes est en adéquation avec l'effectif maximum de vaches à loger de chaque lot (en production, tarées...). Sinon, des vaches et en particulier les primipares qui entrent dans le troupeau peuvent être tentées de se coucher sur les aires de circulation et se salir. Cela est d'autant plus fréquent que les sols sont très confortables (tapis par exemple) ou que les logettes sont réglées de manière trop serrées pour les gros gabarits.

Le nombre de rangées de logettes et leur disposition dépendent de plusieurs facteurs : la taille du troupeau et des lots, la disposition du terrain, le



Photo 37 : Proposer une logette par vache à l'effectif maximum..



Photo 38 : Primipare couchée dans un passage avec tapis, dans un bâtiment où les logettes sont en nombre insuffisant et réglées de manière trop serrées.

choix du type de déjection, le positionnement du bloc traite et les évolutions possibles. Le tableau 8 présente des éléments de choix dont certains sont à prendre en compte pour la gestion sanitaire du troupeau.

Agencement des couloirs et des passages

• Les couloirs

Les vaches doivent pouvoir se croiser aisément dans les couloirs. Le tableau 9 précise les largeurs minimales des couloirs. Au niveau du couloir d'alimentation, deux vaches doivent pouvoir se croiser lorsque d'autres sont aux cornadis. Si ce couloir est bordé par une rangée de logettes, un espace supplémentaire doit être prévu pour permettre à une vache de reculer et quitter la logette.

Attention : d'une manière générale, les bâtiments en 3 rangées de logettes et plus sont très compacts, et aboutissent à une aire d'exercice moins importante par animal. Dans ce cas, il est recommandé de tendre vers des couloirs à l'arrière de 3,5 m.

Le logement en stabulation avec des logettes

Tableau 8 : Avantages et limites des différents agencements avec des logettes et un seul couloir de distribution

	Avantages	Limites
Logettes Tête à Tête sur 2 rangées	• 1 place à l'auge par place de logette • possibilité de contention collective au cornadis. • possibilité d'agrandissement par le long pan arrière.	• gestion difficile du fumier à moins de pailler abondamment
Logettes Dos à Dos sur 2 rangées	• idem solution précédente + • séparation du couchage et de l'aire d'alimentation pour isoler les animaux • gestion séparée des déjections (fumier / lisier).	• Bâtiment et agrandissement plus coûteux.
Logettes sur 3 rangées (voire plus) avec un seul couloir de distribution	• bâtiment compact donc moins coûteux • circulation des animaux plus facile avec un bloc traite en pignon ou avec un robot.	• Bâtiment compact plus difficile à gérer sur l'hygiène (densité animale, efficacité du raclage...) • moins de places à l'auge que de places de logettes.

Tableau 9 : Largeurs **minimales** des couloirs de circulation selon la disposition des rangées de logettes

Nombre de rangées de logettes	Largeur du couloir d'alimentation	Largeur du couloir arrière
Logettes 2 rangs, tête-à-tête	4,5 m	2,5 m
Logettes 2 rangs, dos-à-dos	4 m	3 m
Logettes 3 rangs (ou plus)	4,5 m	3 m

• Les passages

Dans toutes les configurations d'agencement des logettes, les couloirs ne doivent pas aboutir à un cul-de-sac qui gêne la circulation des animaux et favorise des couchages intempestifs dans ces zones avec des vaches sales. Le circuit doit donc toujours être ouvert avec un passage entre les couloirs à chaque extrémité des rangées de logettes. Des passages complémentaires sont aménagés toutes les 15 à 20 logettes maximum afin d'obtenir une circulation fluide des animaux.

La circulation des animaux doit être facilitée par des passages aux bonnes dimensions, variables selon le sens de circulation et le positionnement de certains équipements (abreuvoirs, brosses, etc.). Pour cela, il est important de considérer la largeur utile des passages, donc hors encombrement par

les équipements en particulier les abreuvoirs (tableau 10).

En présence d'abreuvoir dans les passages, la réalisation d'une séparation maçonnée d'une hauteur de 1,20 à 1,30 m est nécessaire pour assurer l'hygiène des logettes adjacentes. Ce mur permet aussi de fixer la barre de cou. Pour optimiser la largeur utile, les abreuvoirs peuvent être installés à l'intérieur de la séparation, quitte à condamner des logettes.

En l'absence d'abreuvoir, on peut aménager une séparation simple (bat-flanc, doublé si besoin d'un panneau bois).

Une hauteur excessive des marches des passages peut générer des accidents notamment lors de glissades et gêner la circulation des animaux en particulier ceux dont la locomotion est affectée. Cela est amplifié dans les élevages de taille importante avec une succession de rangées de logettes et donc plus de passages. La hauteur des marches peut être réduite ce qui permet d'aménager des pentes vers les 2 couloirs de raclage pour accentuer l'assèchement des passages.

Tableau 10 : Largeur utile ⁽¹⁾ recommandées des passages selon le sens de circulation et la présence d'abreuvoir

Passage à sens unique sans abreuvoir	0,9 à 1,1 m maximum
Passage pour un trafic dans les deux sens • sans abreuvoir • avec abreuvoir	Minimum 2,4 m Minimum 3,6 m

⁽¹⁾ pour la circulation des animaux donc hors encombrement des équipements



Photo 39 : Passage avec double pente vers les couloirs et marche réduite, en conduite lisier et raclage fréquent.



Photo 40 : Passage avec abreuvoir, à double sens et trop restreint : les vaches dominantes bloquent le passage en particulier en période de forte consommation (dans ce cas en été, à plus de 30°C)



Photo 41 : Passage large avec abreuvoir : les vaches peuvent circuler même si une autre vache s'abreuve.

Les équipements pour l'abreuvement

Il faut veiller à une bonne répartition des points d'eau sur l'aire de vie, à leur accessibilité et à la tranquillité des animaux qui s'abreuvent sans gêner la circulation des animaux. Le positionnement des abreuvoirs a aussi un effet sur la propreté et l'humidité des sols, en particulier des passages de logettes. Il est donc important de choisir les emplacements de façon stratégique et réfléchi.

Voici quelques recommandations sur les zones d'abreuvement :

- Le nombre de points d'eau et le débit d'approvisionnement : L'accès à l'abreuvement doit être suffisant en particulier pour les périodes à forts besoins (plus de 100 litres / vache / jour) en cas d'alimentation peu humide, de températures élevées ou de forte production laitière... Dans le cadre du projet européen « Welfare Quality® » (2009), les recommandations prennent en compte le type d'abreuvoir :
 - un bol ou abreuvoir à une place pour 10 vaches et un débit minimum de 10 l/min,
 - bacs d'abreuvement : 6 cm d'accès par vache (ex : un abreuvoir de 1,2 m utile pour 20 vaches) et un débit minimum de 20 l/min.
- La répartition des points d'eau : Les abreuvoirs doivent se répartir sur l'ensemble de la longueur du bâtiment pour favoriser une bonne circulation et une bonne répartition des vaches. Cela évite la concentration d'animaux et donc des bouses localement, surtout si ces zones ne sont pas entretenues mécaniquement ou automatiquement.
- Les zones autour des abreuvoirs doivent être bien dégagées et faciles d'accès.
- Pour avoir un bon positionnement de la vache et limiter les souillures, la hauteur des abreuvoirs doit être adaptée au gabarit des animaux (0,7 à 0,75 m pour les gros gabarits).
- Les abreuvoirs doivent être entretenus complètement (vidange et nettoyage) au moins une fois par semaine. En plus, une surveillance journalière permettra de vérifier leur bon fonctionnement et leur nettoyage en cas de souillures. Pour éviter les zones humides l'eau vidangée doit pouvoir être évacuée facilement (ex. canalisation sous l'abreuvoir).
- Un positionnement judicieux incitant notamment les vaches à boire depuis les couloirs entretenus mécaniquement (photos 43 et 44) limitera les salissures près des abreuvoirs, préservera l'hygiène du sol et réduira le temps de travail d'entretien des passages.



Photo 42 : En logettes dos à dos, abreuvoirs fixés sur la paroi côté alimentation.

Le logement en stabulation avec des logettes



Photo 43 : Abreuvoir individuel placé dans un passage et orienté vers le couloir raclé. Dans ce cas, l'abreuvoir doit être placé en retrait du seuil d'une dizaine de centimètres et à bonne hauteur pour que l'animal garde les antérieurs dans le couloir.



Photo 44 : Abreuvoir dans le prolongement d'une rangée de logettes en tête-à-tête, accessible du couloir d'alimentation.

Bases pour choisir une bonne séparation de logette (ou bat-flanc)

Il existe de nombreux modèles de bat-flancs et il en sort de nouveaux tous les ans. Il n'y a pas d'études permettant aujourd'hui de les classer en fonction de leur confort.

Une bonne séparation de logette doit :

- contenir la vache : l'animal ne doit pas déborder sur les logettes voisines, la barre inférieure est nécessaire pour permettre un appui latéral pendant le coucher.
- offrir assez de place pour permettre, au moment du lever ou du coucher, le balancement de la tête à l'avant sans contrainte :

- pas de tube frontal à moins de 1,00 m de haut : attention aux fixations sur double lisse à l'avant,
- mur ou rangée de bottes suffisamment distants.

- éviter toute blessure causée par le contact de zones sensibles du corps avec le tubulaire,
- permettre un bon positionnement de l'arrêt au sol et de la barre de cou (chapitre suivant). Les réglages souhaitables doivent idéalement être connus dès l'achat des bat-flancs et au moins au moment de leur implantation au sol.



Photo 45 : Vaches correctement positionnées dans la longueur de la logette, et qui disposent pour se lever de suffisamment de place pour se projeter à l'avant.



Photo 46 : Dans cet exemple, la logette qui n'a plus de mur de paille à l'avant est devenue plus confortable et donc très convoitée... contrairement aux autres logettes. Le mur de paille est aussi un obstacle à la bonne ventilation.



Photo 47 : Cette vache de gros gabarit a le train arrière hors de la logette avec des risques de salissures (pattes, cuisses et mamelle) et de blessures des trayons. Le relevé sera beaucoup plus difficile avec un poids plus élevé à l'arrière. Malgré la souplesse des tubulures, la barre de cou est positionnée beaucoup trop près du seuil (1,6 m dans ce cas !). Pour la même raison, sa voisine est debout les pieds arrière dans le couloir qui est une position de repos inconfortable (report du poids sur les postérieurs).

Des logettes réglées pour le confort des animaux

Priorité au positionnement de l'arrêt au sol et de la barre de cou (au garrot)

L'arrêt au sol est indispensable pour donner un repère d'avancement à la vache dans son espace de couchage. Les onglons et la patte butent sur un obstacle (arrêt au sol, sangle en position basse) faisant comprendre à l'animal qu'il est suffisamment avancé.

La barre de cou a un rôle complémentaire sur l'avancement de la vache. Elle empêche l'animal de franchir l'arrêt au sol. Elle permet d'orienter la tête de l'animal vers le bas pour inciter et favoriser



Photo 48 : Une vache couchée dans le mauvais sens est un signe de réglages non adaptés des logettes

le couchage. Pour réaliser ces fonctions, il est donc souhaitable de positionner la barre de cou en avant de l'arrêt au sol. Ainsi, plus la barre est en avant et plus elle peut être basse d'où les recommandations du tableau 11.

Dans ces conditions, cette barre porte sur le cou, partie souple de l'animal ce qui évite les risques de blessures au niveau de la colonne vertébrale. Pour cette raison, la dénomination « barre de cou » est plus appropriée que « barre au garrot », terme plus couramment utilisé.

Un arrêt efficace et non blessant

De manière générale, il faut proscrire les arêtes vives qui provoquent des blessures aux genoux. L'arrêt doit être suffisamment haut : au minimum 10 cm et idéalement 15 cm au-dessus du niveau de couchage. Avec des logettes très paillées ou avec des matelas épais, une sangle permet de mieux régler cette hauteur. Dans ce cas des recommandations spécifiques à la sangle sont proposées. Elle doit être bien tendue, avec des fixations latérales solides (points d'ancrages très résistants) et sur les bat-flancs. Elle ne doit pas être trop haute (20 cm maximum) pour limiter les contraintes au moment du relevé et les risques de blessures au niveau du fanon.

Des réglages précis pour un couchage confortable des gros gabarits

Pour assurer un confort optimal des animaux, les réglages des logettes doivent tenir compte du gabarit des plus gros animaux du troupeau. Le tableau 11 propose des valeurs pour les vaches adultes.

En cas de doute sur le gabarit des animaux ou lors de l'aménagement d'un bâtiment, les réglages peuvent être adaptés au cas de l'élevage. Voici le mode opératoire :

- deux critères facilement mesurables sont à considérer : la longueur diagonale et la hauteur au garrot comme indiqué sur la photo 50,
- cibler les vaches ayant les plus gros gabarits et représentant au moins le quart de l'effectif du troupeau,
- calculer la moyenne de la longueur diagonale et de la hauteur au garrot des animaux mesurés.
- interprétation : les mesures permettent de se positionner dans le tableau 10 et si besoin d'adapter plus précisément les réglages de l'arrêt au sol (ou de la sangle) et de la barre de cou :
 - distance entre le seuil et le début de l'arrêt au sol = longueur diagonale moyenne des animaux + 7 cm = A,
 - distance entre le seuil et la barre de cou = A + 10 cm.

Le logement en stabulation avec des logettes

Tableau 11 : Valeurs recommandées pour le réglage des logettes selon le gabarit des vaches

Gabarit des vaches • Longueur diagonale • Hauteur garrot	Très grand 183 cm 155 cm	Grand 178 cm 147 cm	Moyen 173 cm 141 cm	Petit 158 cm 136 cm
Profondeur minimale ⁽¹⁾ • Face au mur (du seuil au mur)	290 à 300 cm	270 à 280 cm	260 à 270 cm	250 à 260 cm
• Face à face (sans mur)	480 cm minimum entre les 2 seuils selon le type de séparation			
Position de l'arrêtoir au sol ⁽²⁾	190 cm	185 cm	180 cm	165 cm
Position de la barre de cou ⁽²⁾	200 cm	195 cm	190 cm	175 cm
Hauteur sous la barre de cou ⁽³⁾	118 cm	113 cm	109 cm	105 cm
Largeur des logettes (tubulure 60/70 mm)	120 à 125 cm d'axe en axe			

⁽¹⁾ Minimum indiqué en conduite lisier ou en conduite fumier sans stockage de paille.

⁽²⁾ Par rapport au seuil des logettes .

⁽³⁾ Par rapport aux pieds des animaux



Photo 49 : Avec des réglages adaptés au gabarit des animaux, les pattes et le bassin des vaches couchées ne doivent pas dépasser du seuil de la logette. Cela peut s'observer à un moment où beaucoup de vaches sont couchées.

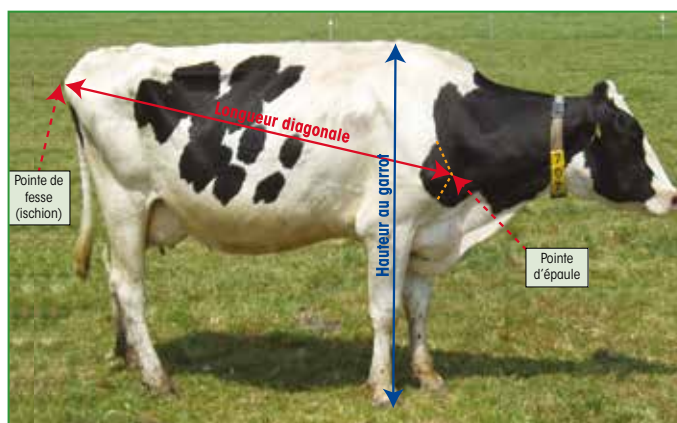


Photo 50 : Pour avoir des mesures fiables, il faut que les vaches soient bien positionnées et droites (au cornadis ou dans un couloir de contention). Afin de ne pas la surestimer, la longueur diagonale est mesurée avec un ruban souple d'au moins 2 mètres, positionné bien droit, sans toucher le ventre de l'animal.

Cas particuliers des troupeaux mixtes avec des races à gabarits très différents

Certains élevages s'orientent vers des troupeaux mixtes, ou des croisements de races à gabarits différents. Il faut rester sur la logique des réglages des logettes sur les plus gros gabarits. Les petits gabarits seront plus avancés et saliront plus la logette, mais le couchage des gros gabarits restera confortable (voir photo).

Si le troupeau évolue vers 100% de vaches à petits gabarits : Laisser une largeur classique (même si les animaux sont un peu en biais) mais l'adaptation de la position de l'arrêtoir et de la barre de cou est indispensable, pour éviter un avancement excessif et donc trop de déjections dans l'ensemble des logettes.



Les sols des logettes

Un bon sol couplé à un matériau de confort (litière, tapis, matelas...) permet non seulement d'assurer le confort de l'animal sur le plan mécanique (souplesse du contact) et thermique mais aussi de limiter les blessures en particulier aux tarses.

Nature du sol de la zone de couchage

La base du sol de la logette peut être de nature très variée : béton ou matériaux naturels compactés (argile, marne) sont les plus couramment utilisés. Le béton a l'avantage d'être facile à mettre en œuvre et durable. Il est possible de prévoir une isolation sous le béton avec un polystyrène haute densité posé sur une bâche polyane.

Les produits compactés naturels (argile, chaux...) offrent plus de confort sur le plan thermique, glissance et abrasivité. Leur mise en œuvre est souvent plus compliquée. Elle nécessite au préalable, la réalisation d'un encadrement en béton de 20 cm à l'arrière (stations couchée ou debout confortables) et à l'avant (fixation des séparations). Le

gain en matière de coût par rapport au béton est donc limité. C'est une solution à envisager dans le cas des logettes creuses (voir encadré).

Les tapis et les matelas (voir encadré sur ce qui les différencie) ont un double rôle de protection mécanique et physique contre les chocs et traumatismes et un rôle de protection thermique au niveau de l'abdomen. En cas de recours à des tapis ou des matelas, il faut être vigilant sur leur intégrité, leur déformation, leur degré de propreté, et leur glissance. Le choix dépend de la conduite des déjections :

- En conduite fumier : Malgré la forte quantité de paille (au moins 3 kg de paille longue par vache par jour), un tapis simple (moins épais et moins coûteux) est recommandé par rapport au béton seul. Il apportera un confort complémentaire indispensable pour un temps de présence long en bâtiment.
- En conduite lisier : Un matelas ou un tapis très confortable d'une épaisseur minimum de 3 cm est recommandé afin d'améliorer la souplesse de la surface sur laquelle l'animal se couche. Ils ne doivent pas être utilisés seuls. Ils seront systématiquement recouverts par une litière absorbante (sciure, copeaux fins, paille broyée, farine de paille...) à raison de 500 g/VL/j minimum.

Tapis ou matelas : quelles différences ?

Les tapis sont constitués d'un seul et même matériau, le plus souvent un caoutchouc de 15 à 35 mm d'épaisseur avec des profils variés : crampons, nids d'abeille ou posés sur plots. L'épaisseur influence bien sûr le niveau de confort et sera un critère de choix selon la conduite lisier ou fumier.

Les matelas sont constitués d'une enveloppe en tissu ou caoutchouc protégeant un ou plusieurs matériaux de confort (latex, billes de caoutchouc, mousse de polyéthylène...). Ils sont en général plus épais et plus souples que des tapis et donc plus confortables. Malgré leur coût plus élevé, ils sont à réserver à une conduite en lisier car ils compenseront partiellement la faible quantité de litière qui reste indispensable.

Cas des logettes creuses

Cette technique, plébiscitée par les éleveurs utilisateurs, est adaptée en conduite lisier pour améliorer de manière importante le confort de couchage avec une litière épaisse, tout en limitant l'apport de matériau sur les couloirs de circulation. Les réglages des logettes sont moins évidents et doivent être bien adaptés (position des bat-flancs, de l'arrêtoir, de la barre de cou, de la longueur de la logette en tenant compte de la bordure du seuil...). L'utilisation de paille, comme de sciures, revient à une forme de conduite en fumier accumulé sans pouvoir faire un entretien *ad hoc* (voir partie aire paillée) donc à éviter. Deux types de litière sont utilisés à l'étranger et semblent intéressants d'un point de vue sanitaire :

- mélange paille-chaux avec une couche de fond de 15 cm et un renouvellement de surface une fois par semaine selon les recommandations suisses,
- sable : positif au niveau sanitaire (base minérale défavorable au développement microbien) mais sa gestion est difficile. Pour éviter son accumulation dans la fosse, il doit être récupéré en préfosse (mécanisation possible). Pour cette raison, il est préférable d'utiliser du sable calibré dont le coût est élevé. Il peut être recyclé mais après un lavage. Il peut entraîner une abrasion précoce des pompes...

L'entretien journalier de l'arrière des logettes creuses est plus difficile. Cette technique est donc moins adaptée en gros troupeaux, à moins de mettre en place une solution de mécanisation, ce qui n'est pas évident.

Le logement en stabulation avec des logettes

Tableau 12 : Avantage et limites de différentes solutions de sol en conduite lisier.

	Béton				Logette creuse sable	Logette creuse litière
	+ absorbant	+ litière	+ tapis + litière	+matelas + litière		
Souplesse	— — —	—	+	++	++	+++
Confort thermique	— — —	— —	++	+++	++	+++
Glissance	— — —	—	+	++	+++	+++
Abrasivité	— — —	— —	+	++	+	+++
Facilité entretien	++	+	++	++	— —	— — —
Facilité d'auto construction	++	++	++	+	+	+
Coût/indice*	100	100	140	200	85	60

* investissement hors matériaux de litière ou asséchants du commerce.

Tableau 13 : Caractéristiques de quelques matériaux de litière.

Matériaux	Type	Type de déjections	Adaptabilité aux logettes		Pouvoir absorbant*	Caractéristiques	
			Béton	Béton + revêtement			
Paille	Brute	Fumier	+	+	2,1	Paille longue	Assurer l'entretien pour éviter la multiplication microbienne
	Broyée	Lisier	+	+	2,9	Broyée à la récolte	
	Défibrée	Lisier	+	+	2,9	Passée en conditionneuse	
Sciure/copeaux fins	Bois tendre	Lisier	—	+	2 à 2,5	Selon finesse	
Fraction solide du lisier		Lisier	+	+	4,2	Séparateur à vis	Attention au risque de multiplication bactérienne
Paillette de lin		Lisier	—	+	2,6	Sous produit	
Sable		Lisier	—	—	0,3	Calibré	Inerte, donc pas de multiplication microbienne
Farine de paille		Lisier	—	+	6	Plusieurs granulométries	Attention aux produits trop pulvérulents

* kg d'eau par kg de matériau.

Source tableaux 12 et 13 : Chambres d'agriculture de l'Ouest, Institut de l'Élevage, GIE Élevage de Bretagne, 2012.

Les tapis comme les matelas sont posés soit en bande de 1,8 à 2 m de large sur toute une rangée de logettes, soit individuellement dans chaque logette. Grâce à l'absence de coupure entre chaque logette, la pose en bande présente des avantages au niveau sanitaire et de l'entretien. Par contre, la pose d'un produit par logette permet de le renouveler plus facilement en cas de déchirure ou d'usure locale. La pose est essentielle : ils doivent s'étendre jusqu'à l'arête du seuil de logette.

Le tableau 12 compare les nombreuses solutions possibles en conduite lisier.

Les matériaux de litière en conduite lisier

En conduite lisier y compris avec tapis ou matelas, il est nécessaire d'utiliser un matériau de litière absorbant pour faciliter l'élimination des déjections et des écoulements (lait, vulvaires...). Il doit être sec et sain (non contaminé et non moisi) donc stocké dans de bonnes conditions. Il doit aussi être non agressif pour les animaux et en particulier pour la mamelle et les trayons. Enfin, il doit être facile aussi bien à épandre et à répartir sur l'ensemble du couchage, qu'à éliminer lors de l'entretien. Les produits poussiéreux trop pulvérulents qui s'accrochent au sol un coup humides sont à éviter. Les matériaux de litière sont très variés (tableau 13) selon les régions et leur disponibilité.

Les asséchants / désinfectants du commerce ne remplacent pas les matériaux de litière. Ils peuvent être utilisés de manière complémentaire si nécessaire (périodes à risque, zones avec animaux sensibles avant ou après vêlage...) et selon les préconisations des fournisseurs. Attention au caractère irritant de certains produits pour les trayons et à leur bonne élimination lors de l'entretien.

La pente dans la logette

L'objectif de la pente est de faciliter l'entretien de la logette et de favoriser l'écoulement des liquides (urine, lait, écoulements vulvaires...). La pente de l'avant vers l'arrière peut être modulée selon la filière de déjection : 2 % à 3 % en conduite fumier et 4 % maximum en conduite lisier.

Une pente trop importante accroît les risques de glissance et la perte de litière. Elle favorise également le couchage en travers. Le relevé est aussi plus difficile pour les animaux à gros gabarit et ceux ayant des problèmes de boiterie.



Photo 51 : Mesure de la pente des logettes avec tapis et farine de paille, en conduite lisier. Attention aux pentes excessives (> 4 %).

Le seuil de la logette

Un seuil de logette agressif augmente le risque de blessure des torses. L'arrête doit être arrondie et non abrasive. Pour les tapis et les matelas : attention aux retraits trop importants à l'aplomb du seuil ainsi qu'aux fixations métalliques agressives. Avec une pose soignée, ces fixations arrières peuvent être recouvertes et protégées par le matelas lui-même.

La hauteur recommandée est de 20 cm. Elle peut varier selon le choix de filière de déjection (15 à 20 cm en système lisier et 20 à 25 cm en système fumier), le mode d'entretien des couloirs (tracteur, raclage mécanique, hydrocurage ou robot) et la longueur des couloirs. Une fréquence de raclage élevée en conduite lisier peut permettre de limiter leur hauteur.

Pour ne jamais dépasser 25 cm de hauteur de seuil : attention à bien prendre en compte la future installation d'un tapis (+ 2 à 4 cm) ou d'un matelas (+ 4 à 6 cm).

L'entretien des logettes : efficace et fréquent

Pour avoir des vaches propres et un sol sain, l'entretien des logettes doit être réalisé au moins 2 fois par jour quand les animaux sont présents toute la journée en stabulation et certains éleveurs le font plus souvent notamment avec une traite robotisée. Réaliser cet entretien pendant la traite permet un couchage au retour de la traite sur une litière fraîche et saine à un moment où le sphincter des trayons peut être encore partiellement ouvert.

Avec l'agrandissement des troupeaux, cette tâche peut devenir fastidieuse et pas toujours bien réalisée sur toutes les logettes. Pour simplifier cette tâche, beaucoup d'éleveurs font des réglages trop serrés des logettes (avancement de l'arrêt au sol et de la barre de cou vers le seuil) pour éviter que les vaches à petit gabarit ne bousent dans les logettes. Cela permet de réduire le travail d'entretien mais au détriment du confort des animaux à gros gabarits. Pour obtenir un entretien efficace et régulier jusqu'aux dernières logettes, la mécanisation de cette tâche est à envisager avec des avantages et des limites (tableau 14).

Le logement en stabulation avec des logettes

Tableau 14 : Avantages et limites de la mécanisation de l'entretien des logettes

Avantages	Limites
• Diminution du temps de travail : Le temps passé peut être réduit de plus de 75 % si la mécanisation concerne le nettoyage et l'apport des matériaux dans les logettes, aussi bien en conduite lisier, qu'en conduite fumier. • Réduction de la pénibilité du travail notamment en logettes paillées. • Mécanisation = tâche moins contraignante, moins salissante. • Mécanisation possible de plusieurs bâtiments proches. • Réglages des logettes pour un confort optimal des vaches à gros gabarits plus facilement acceptés par les éleveurs. • Efficacité et régularité de l'entretien de l'ensemble des logettes.	• Moindre surveillance des animaux (à compenser par ailleurs) • Perturbation du repos des animaux. Choix du moment (traite, distribution ration) mais plus difficile en traite robotisée. • Gain de temps plus limité si l'entretien manuel se fait au moment de rassembler les vaches • Investissement très variable mais parfois important selon les conduites et les options techniques. • Attention au manque de polyvalence de certains matériels face aux évolutions des pratiques (nature et quantité de litière) • Attention aux poussières avec certains matériaux. • Certains matériels d'entretien bruyants • En système fumier, il faut souvent 2 équipements, un pour nettoyer, un pour pailler



Photo 52 : Entretien en conduite fumier.



Photo 53 : Entretien en conduite lisier et litière à base de sciure.

Certains équipements sont lourds et peu maniables. Pour transférer le matériel entre deux couloirs, il faut prévoir des plans inclinés en bout de bâtiment ou biseauter les seuils au niveau des passages ou investir dans du matériel qui assure le passage des marches.

De nombreux matériels existent sur le marché avec trois fonctions simples ou combinées :

- brossage/balayage de l'arrière des logettes sur 40 à 50 cm,
- apport de matériaux de litière,
- raclage du sol sur au moins un mètre (utile avec des caillottes).

Les coûts de la mécanisation sont très variables (2 000 à plus 30 000 €) selon le nombre de fonctions, le type de traction, la nature et la quantité de matériau de litière, la filière de déjection choisie (fumier ou lisier). L'éleveur a donc un choix très large possible selon les fonctionnalités souhaitées. L'investissement est d'autant plus rentable que la taille du troupeau est importante.



Photo 54 : Balayage/nettoyage de l'arrière de la logette sans apport de litière avec matériel à traction par moteur thermique.



Photo 55 : Automoteur à double fonction : balayage/nettoyage et apport de litière (sciure). Pour bien contrôler l'entretien, cet éleveur préfère balayer en marche avant et apporter la litière en marche arrière.



Photo 57 : Un pont amovible métallique autoconstruit par l'éleveur pour faire passer le matériel d'entretien d'un couloir à l'autre.



Photo 56 : Automoteur à triple fonction : balayage/nettoyage, apport de farine de paille et raclage des caillebotis sur 1,5 m pour un nettoyage immédiat de la zone la plus sale du couloir.



Concevoir et installer des logettes, Chambres d'agriculture de l'ouest, Institut de l'Élevage, GIE élevages de Bretagne, 2012, 12 pages.

Disponible sur le site www.gie-elevages-bretagne.fr

Fiche 3

La nature et l'entretien des sols des aires de circulation

Les sols de circulation dans les stabulations pour vaches laitières

Que ce soit en aire paillée ou en stabulation libre avec des logettes, les sols de circulation représentent une part importante de l'aire de vie des vaches laitières : jusqu'à 30 % pour le couloir d'alimentation dans un bâtiment avec aire paillée et jusqu'à 60 % en bâtiments avec logettes. Dans une journée, une vache laitière reste debout et se déplace où stationne sur le sol de circulation pour aller manger, pour s'abreuver, pour aller se reposer, pour se faire traire ou encore pour exprimer ses comportements naturels et sociaux, soit environ 11 heures par jour en moyenne. Proposer un sol adapté aux animaux est donc primordial pour assurer leur confort, leur santé et donc leur longévité.



Photo 58 : Vache laitière léchage sur 3 pattes.

La diversité des sols de circulation

Les sols de circulation diffèrent par leur nature et leurs caractéristiques physiques (tableau 15).

Une grande diversité de sols se retrouve dans les stabulations pour vaches laitières avec en plus des situations mixtes : nature des sols différente d'un couloir à l'autre qui peut compenser les effets positifs et négatifs.

Les recommandations lors de la conception des sols, pour garantir la santé des pieds des animaux

• Les sols pleins

⇒ **La pente des sols** : la pente longitudinale doit être d'au moins 1,5 %, pour permettre d'évacuer convenablement les déjections lors du passage du racleur. Cette pente longitudinale peut être éventuellement associée à une double pente transversale de 2 % minimum vers le centre du couloir pour éliminer efficacement l'humidité et limiter les émissions d'ammoniac dans le bâtiment (photo 59).

⇒ **La finition des bétons** : Le but de la finition est d'avoir un sol non glissant à la mise en service et de retarder le plus possible les solutions correctives notamment le rainurage mécanique. En effet, les sols bétonnés ne doivent pas être trop glissants pour permettre aux animaux de se déplacer naturellement et sereinement. Ils ne doivent pas non plus être trop rugueux ou abrasifs au risque d'user la sole et la corne des onglons de façon excessive, ce qui poserait des problèmes de santé des pieds et de locomotion. Ils ne doivent pas non plus présenter de parties saillantes pouvant blesser les onglons.

Tableau 15 : Les principales caractéristiques physiques des sols.

Type de revêtement	Glissance	Abrasivité/rugosité	Confort pour le pied	
			Dureté	Propriété thermique
Béton rainuré ⁽²⁾	++ ⁽¹⁾	+	--	--
Tapis (sur sol plein ou caillebotis)	+++	--	++	++
Asphalte	+	++	-	+
Caillebotis	++ ⁽¹⁾	+	--	--

++ Le sol est très adapté pour la caractéristique considérée / -- Le sol est très peu adapté pour la caractéristique considérée.

⁽¹⁾ Devient glissant dans le temps ce qui nécessite des mesures correctives par la suite.

⁽²⁾ Empreinte à la confection ou rainurage mécanique sur béton durci.



Photo 59 : Des sols avec pentes transversales de l'institut de Genech.

⇒ **L'asphalte** est un matériau adapté aux aires de circulation des vaches laitières contrairement à l'enrobé qui est à proscrire. L'asphalte reconstitue en quelques heures, un sol étanche, facile d'entretien et antidérapante pour les animaux.

⇒ **Les tapis** sont des revêtements souples qui apportent du confort pour l'animal et qu'il convient de placer en priorité dans les zones où les vaches stationnent (couloir d'alimentation, aire d'attente). Il est nécessaire de les fixer sur un sol avec de la pente, pour que l'humidité s'évacue de manière optimale. Le parage préventif des animaux se déplaçant sur des tapis doit être adapté car l'usure des onglons n'est en général pas suffisante dans ces systèmes.

⇒ **Le choix d'un matériel d'entretien adapté** : le racleur doit être adapté à la filière de déjection et à la nature du sol.

• Les caillebotis

⇒ **Bon positionnement** des plaques entre elles pour éviter les bordures agressives lors de la pose des caillebotis, en prévention des accidents.

⇒ **Chanfreiner** les arrêtes, pour éviter les problèmes liés à un excès d'abrasivité et d'usure des onglons.

⇒ Il est indispensable de **racler et entretenir les caillebotis** par la mise en place d'un système de raclage (racleur mécanique ou automate) pour maintenir les pieds des vaches laitières propres et secs.

⇒ **Ces points** sont essentiels pour garantir une bonne hygiène des sols, leur durabilité et permettre de disposer de plusieurs possibilités de réfection sur le long terme.

L'entretien des sols de circulation

Enjeu majeur pour la santé de l'animal mais aussi celle de l'éleveur, un bon entretien des sols de circulation est indispensable pour :

- maintenir les pieds des vaches propres et secs (= évacuation de l'humidité) et ainsi limiter les risques d'infection (dermatite digitée par exemple) et de boiterie des vaches laitières,
- éviter la glissance des sols et limiter les phénomènes de croûtage, pour garantir la bonne expression des comportements naturels des animaux et éviter les accidents (VL équasillées),
- limiter les émissions d'ammoniac en bâtiment pour préserver la santé des animaux, de l'éleveur et limiter la corrosion des équipements dans la stabulation (tubulures, robot, etc.).

Remarque : une zone sale à fort passage dans le bâtiment suffit pour annihiler les efforts d'hygiène faits par ailleurs.

Un entretien efficace dépend de plusieurs choses :

- le mode de raclage et le choix d'un matériel adapté au sol et au type de déjection,
- la fréquence de raclage selon la conduite :
 - en conduite fumier : 2 fois par jour. Une fréquence plus élevée ne favorise pas l'obtention d'un fumier homogène (mélange paille / bouses)
 - en conduite lisier : au moins 6 fois par jour, et tendre vers 12 pour les couloirs des logettes
- la vitesse du racleur, 4 m/min recommandée pour faciliter l'évitement des racleurs par les animaux lors du raclage,
- La nature du sol et sa qualité de conception (valeur des pentes, régularité, etc.),
- La ventilation du bâtiment.

Les passages entre les rangées de logettes sont des zones de circulation à ne pas négliger et à entretenir correctement. Ces zones de passage, dont l'entretien est difficilement mécanisable (mis à part dans quelques situations en système caillebotis) peuvent être la cause des problèmes de boiterie observés lorsqu'elles ne sont pas correctement entretenues et donc synonyme de zones de souillures. Il est ainsi conseillé de bien réfléchir au positionnement des abreuvoirs, brosses, et autre équipement et de les orienter vers les couloirs. Un entretien 2 fois par jour de ces zones est également conseillé (voir fiche bâtiment n° 2, pages 38 et 39).

La désinfection collective des pieds pour lutter contre les maladies du pied à composante infectieuse (fourchet et Dermatite Digitée) en lien avec la traite

La désinfection des pieds :

- Aide à prévenir l'apparition de lésions sévères des maladies infectieuses du pied,
- Aide à limiter la propagation des maladies infectieuses du pied,
- Ne doit pas remplacer le traitement des animaux atteints,
- **Est essentielle pour éviter les traitements antibiotiques** notamment de la dermatite digitée.

Plusieurs techniques de désinfection des pieds existent :

- Les pédiluves sous forme de bac rempli de désinfectant ou à sec, positionnés à la sortie de la salle de traite ou dans un couloir amovible spécialement aménagé.

L'utilisation d'antibiotiques dans les pédiluves est formellement interdite

- Les pulvérisations en salle de traite, pour s'assurer que toutes les vaches sont désinfectées.
- Le système de mousse qui consiste à répandre sur le sol de l'aire d'attente un produit désinfectant sous forme de mousse qui recouvre l'ensemble du pied.

Pour assurer l'efficacité de ces solutions, il est nécessaire d'avoir :

- Un environnement avant et après désinfection propre et sec, notamment au niveau des sols
- Des pieds nettoyés préalablement car la saleté inhibe l'effet du désinfectant

Pour en savoir plus : <http://boiteries-des-bovins.fr/gestion-collective-des-boiteries/>

Dans tous les cas, la désinfection des pieds doit être fréquente pour être efficace



Photo 60 : Pédiluve dans un couloir de retour d'une salle de traite rotative.

Fiche 4

Les courants électriques parasites en bâtiment

Dans les élevages laitiers les équipements électriques et électroniques sont de plus en plus fréquents et sophistiqués. Un courant électrique parasite (aussi appelé courant vagabond) est un courant électrique qui circule dans les masses conductrices du bâtiment et des équipements d'élevage de manière non maîtrisée. Les courants parasites vont induire des différences de potentiel entre les masses métalliques non connectées entre elles.

Effets sur le comportement des vaches laitières

Les courants électriques parasites sont source d'inconfort et de stress pour les bovins et ils peuvent se traduire par des symptômes comportementaux (par exemple de la nervosité, difficulté de circulation en salle de traite, gêne à l'abreuvement, mauvaise fréquentation de certaines parties du bâtiment ou des équipements d'élevage...) et, finalement, par des baisses de performance laitière voire des problèmes de santé.

Les vaches laitières peuvent être soumises à deux types de trajet du courant :

- Les « **tensions de contact** » (figure 9) apparaissent au contact d'un élément métallique (abreuvoir, logettes...). Le courant traverse alors la vache et retourne au sol par les membres de la vache.
- Les « **tensions de pas** » (figure 10) surviennent lorsqu'un courant s'établit entre les membres antérieurs et postérieurs d'une vache.

Les principes de la prévention des courants parasites

Les exploitations laitières sont tenues de respecter la réglementation (Norme Française NFC 15-100) et les principes de base d'une bonne sécurité électrique : prises de terre connectées à la boucle de fond de fouille en un seul point, par la barrette de terre, parties métalliques des appareils électriques reliées à la terre, liaisons équipotentielles (conductrices) entre tous les éléments métalliques du bâtiment d'élevage. Aucune différence de potentiel ne doit pouvoir apparaître entre les différents éléments conducteurs pouvant se trouver au contact des bovins. Les treillis métalliques des bétons constituent la base du « plan équipotentiel » qui doit être relié convenablement à la prise de terre.

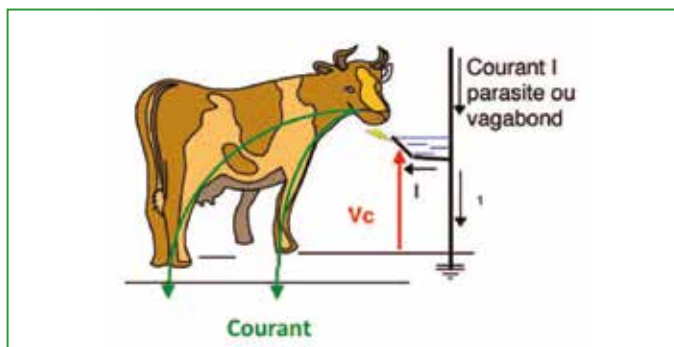


Figure 9 : Trajet d'un courant parasite I, présent dans un équipement et traversant la vache par tension de contact V_c (exemple avec un abreuvoir) (source : Deschamps, RTE, 2010).

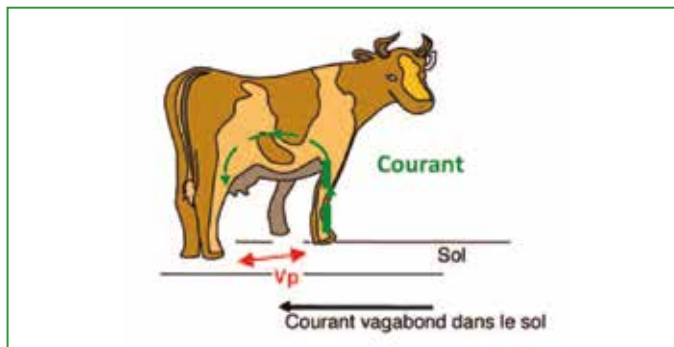


Figure 10 : Trajet d'un courant vagabond présent dans le sol et traversant la vache par tension de pas (V_p) : distance d'environ 1,5 mètre pour les bovins adultes. (source : Deschamps, RTE, 2010).

Les équipements pour prévenir les courants parasites

La barrette de coupure :

La barrette de coupure est obligatoire, elle est située entre le fil de cuivre du piquet de terre et le conducteur principal de protection. Elle permet de déconnecter la prise de terre du reste de l'installation électrique pour mesurer la valeur de sa résistance.

La prise de terre :

La prise de terre couplée à un interrupteur différentiel permet de limiter les tensions de contact et écarte donc tout danger pour les usagers et animaux. Il doit y avoir une seule prise de terre pour l'ensemble des équipements d'élevage, spécifique au bâtiment. De préférence, la prise de terre ne doit pas être bétonnée, doit être éloignée de l'arrivée d'eau et séparée de l'alimentation électrique.

Les courants électriques parasites en bâtiment

La prise de terre est constituée d'une électrode en métal bon conducteur qui ne craint pas la corrosion et qui est en bon contact avec le sol. L'électrode peut être de différents types, avec les dimensions minimales indiquées :

- Un ou plusieurs piquets enfoncés verticalement au-dessous du niveau permanent d'humidité à une profondeur minimale de 2 m : soit des tubes galvanisés de 25 mm² de diamètre, soit des profilés en acier doux galvanisés de 60 mm² de diamètre, soit des barres de cuivre ou d'acier cuivrés de 15 mm de diamètre.
- Un câble enterré en cuivre nu de 25 mm² ou en acier galvanisé de 95 mm² qui relie les piquets de terre entre eux.

La boucle en fond de fouille :

La solution à privilégier est la boucle en fond de fouille avec un ceinturage autour du bâtiment lors de la construction du bâtiment. La boucle de fond de fouille peut être constituée par un conducteur en cuivre nu d'au moins 25 mm² de section. Le câble de cuivre est enfoui horizontalement en tranchée à environ 60 cm de profondeur. Il faudra veiller à ne pas remplir la tranchée avec des cailloux ou du mâchefer, mais plutôt avec de la terre, afin d'améliorer la conductivité du terrain.

La liaison équipotentielle :

Dans tous les bâtiments d'élevage, une liaison conductrice, dite équipotentielle, doit être établie entre toutes les structures métalliques (treillis des bétons, structure du bâtiment, logettes, salle de traite, etc...) afin d'éviter une différence de potentiel entre les masses conductrices et permet ainsi de prévenir tout risque de courants électriques parasites (figure 11). Les liaisons équipotentielles sont réalisées à l'aide d'un fil conducteur en cuivre isolé de section de 6 mm².



Photo 61 : Liaisons équipotentielles entre les poteaux métalliques de la charpente et les dalles d'évacuation des eaux de toitures.

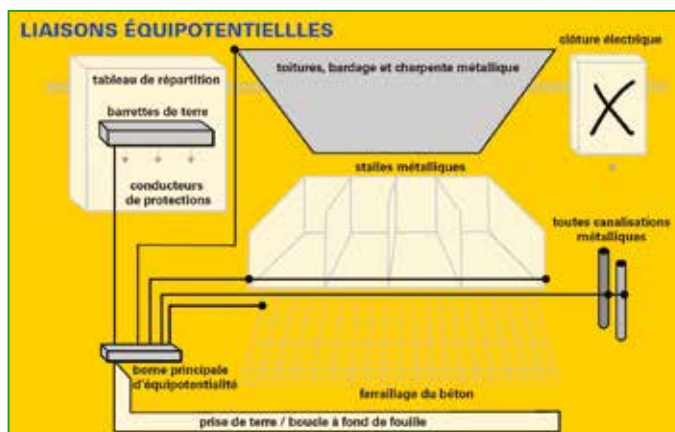


Figure 11 : Les liaisons équipotentielles dans un bâtiment (source : GIE Élevages de Bretagne, Groupama Loire Bretagne, 2005)



Photo 62 : Liaisons équipotentielles entre les tubulures des barres au garrot de l'auge avec barrettes métalliques soudées pour plus de solidité.

Le dispositif différentiel résiduel (DDR) :

Le DDR assure la protection des personnes et est capable d'interrompre automatiquement un défaut d'isolement en cas de fuite à la terre du courant appelé courant résiduel. Le DDR assure la protection du matériel contre les surintensités (disjoncteur) mais aussi la protection des personnes contre les défauts d'isolement (différentiel).

Le tableau 16 précise les valeurs recommandées en termes d'équipement et de valeurs de résistance maximale à obtenir. En cas de doute sur une installation, un diagnostic peut être réalisé par un spécialiste.

La valeur de 18 ohms recommandée pour la prise de terre est beaucoup plus faible que celle requise pour une maison d'habitation (50 ohms). Cette valeur de 18 ohms n'est pas toujours suffisamment faible. Certaines installations électriques avec variateurs de fréquence (par exemple : pompe variable des robots de traite, pulsateurs, autres moteurs variables...) peuvent nécessiter une prise de terre dont la résistance soit inférieure à 18 ohms. Il y a des exemples de préconisation à 5 ohms...

Tableau 16 : Les valeurs recommandées des équipements de protection électrique

Équipement de protection	Recommandation valeur
La prise de terre	Résistance < 18 Ω (ohms)
Le conducteur de terre	Section de 25 mm ²
Les liaisons équipotentielles	Résistance < 2 Ω (ohms)
Le dispositif différentiel résiduel	Sensibilité < 30 mA



- Les courants électriques parasites en élevage laitier. CNIEL, 2016, 6 pages

https://www.gpse.fr/IMG/pdf/cniel_plaquette_courants_elec_bd5.pdf

- Mieux connaître les risques des courants électriques parasites dans les exploitations d'élevage. Plaquette préparée par le MAP, EDF-RTE, PROMO-TELEC, l'APCA et GROUPAMA, 2000, 40 pages

http://www.gpse.fr/IMG/pdf/plaquette_courants_parasites.pdf

Fiche 5

Les locaux annexes au logement, la contention et la circulation des hommes et des animaux en lien avec l'agrandissement des troupeaux

L'élevage laitier exige des interventions fréquentes comme les vêlages, les inséminations, des soins, des traitements... à réaliser parfois en urgence. Pour faciliter et sécuriser les interventions sur les vaches, il est recommandé aux éleveurs de s'équiper de locaux spécifiques et de matériels de contention adaptés aux opérations à réaliser sur l'élevage (vêlage, insémination, vaccination...), aux intervenants (inséminateur, vétérinaire ...) et à la configuration des lieux (circuits des hommes et des animaux).

L'agrandissement des troupeaux et le développement de la conduite en lots des vaches en production complexifient l'organisation de ces locaux annexes et la circulation des hommes et des animaux, ce qui nécessite une réflexion sur l'aménagement des bâtiments.

Les locaux annexes de base

On distingue 4 grands types de box en élevage laitier : intervention, infirmerie, embarquement, quarantaine.

Le box d'isolement ou infirmerie :

Le box permet d'isoler rapidement tout bovin suspect de maladie contagieuse (salmonellose, fièvre Q...). Le contact physique avec les autres animaux ne doit pas être possible. Le sol est bétonné et les murs sont enduits pour faciliter le nettoyage et la désinfection. La surface recommandée est comprise entre 20 et 25 m². Il doit être équipé de points d'abreuvement, d'alimentation, d'un système de contention et être bien éclairé. Un accès direct de l'extérieur est conseillé afin de permettre l'évacuation facile d'un animal et une gestion indépendante des déjections.



Photo 63 : L'éloignement de l'infirmerie du bloc traite nécessite de prévoir une traite indépendante.

Le box de quarantaine

Le box de quarantaine sert à loger des animaux achetés en attendant les résultats d'analyses. Il doit être implanté à l'écart du troupeau. Sa surface doit être au minimum comprise entre 20 et 25 m². Il doit être éclairé et équipé de points d'abreuvement et d'alimentation. Une pâture isolée du troupeau peut servir de quarantaine.

Le quai d'embarquement

Il sert de lieu d'attente des animaux avant l'embarquement pour la vente. L'embarquement des bovins est trop souvent oublié dans la conception des bâtiments. Le dispositif d'embarquement doit être adapté aux besoins de l'exploitation. Il doit permettre de concilier sécurité des intervenants et bien-être des animaux, facilité et rapidité de l'intervention. Il faut éviter d'embarquer les animaux à partir des zones de vie. Une zone pour l'accès et la manœuvre des véhicules de transport est à prévoir permettant une communication avec les voies de circulation des animaux et des véhicules.

La réalisation d'un quai d'embarquement est fonction du volume et de la fréquence des embarquements. Il est composé :

- d'un box d'une surface comprise entre 16 à 20 m² pour 6 bovins maximum avec un point d'abreuvement et éclairé,
- d'un quai bétonné d'une largeur de 2,50 m avec des parois pleines sur 1,80 m de haut.



Photo 64 : Quai d'embarquement en lien avec un local de contention collectif dans un troupeau laitier.

Les box d'intervention

Ce type de box est utilisé pour les vêlages, les inséminations, lors de soins réalisés par l'éleveur ou le vétérinaire, les traitements sanitaires en traite robotisée... Les recommandations sont résumées dans le tableau 10.

Tableau 10 : Recommandations et paramètres techniques des box d'intervention

Paramètres	Recommandations - équipements
Accès aux box	Accessibles de l'extérieur de la stabulation par les intervenants, Un point d'eau et un pédiluve pour se laver et se désinfecter les bottes.
Nombre de box	Pour les vêlages : • très groupés : Un box pour 20 vaches, • étalés : un box pour 30 vaches.
Implantation	Situé à proximité immédiate du bloc traite. Accessible à partir du couloir de retour de la salle de traite ou du robot de traite.
Sol	Sol en terre battue et abondamment paillée.
Dimensions	Forme carrée et avec une surface au sol comprise entre 20 m ² et 25 m ² . La longueur des côtés est au moins de 4 mètres.
Matériaux	Parois constituées de barrières amovibles sur au moins 2 côtés des box. Barrières d'une hauteur de 1,70 mètre.
Équipements	Système de contention fixe : porte autobloquante et barre anti-recul. Passage d'homme (35 cm de large avec protection pour éviter la sortie des veaux), Bien éclairés, avec une prise électrique à proximité, Abreuvoir et un point d'alimentation (râtelier ou accès direct à l'auge), La vèleuse, l'armoire à pharmacie rangées dans un local technique aménagé à proximité du box.



Photo 65 : Un box de vêlage implanté proche du bloc traite et en contact visuel avec le reste du troupeau.



Photo 67 : Box avec couloir d'intervention, en lien avec le couloir de distribution du troupeau.



Photo 66 : Box en bout de couloir de retour de la traite couplé à 6 stalles avec cornadis pour les inséminations et les soins.

Les différents types de contention

Les installations de contention doivent être simples, solides, robustes et permettre de travailler en sécurité. La contention fait partie du fonctionnement du bâtiment et il faut la prévoir dès la conception des projets.

Pour choisir une installation de contention et ses équipements, il est nécessaire de déterminer les interventions à réaliser, et d'analyser la circulation des animaux, des hommes et du matériel dans l'élevage. L'installation doit être conçue et utilisée en tenant compte du comportement de l'animal. Pour rassurer un bovin, il faut éviter de l'isoler et maintenir le contact visuel avec des congénères.

Les équipements de contention doivent être en lien avec les types d'intervention à réaliser. Il existe deux catégories de contention :

- La contention collective : plusieurs vaches sont immobilisées ensemble,
- La contention individuelle : une seule vache est immobilisée.

La contention collective

La contention des vaches au cornadis autobloquant, peut constituer une contention collective mais n'est pas sans risque pour les intervenants. Le blocage des vaches laitières par un cornadis constitue une bonne forme de contention pour les interventions légères (insémination, prise de sang ...). La hauteur du cornadis doit être adaptée au gabarit des vaches de façon à assurer un blocage systématique mais aussi un accès confortable à l'auge. La hauteur recommandée entre le niveau du sol et le dessous du panneau de cornadis dépend du gabarit des vaches : 55 cm pour un gabarit moyen et de 60 cm pour les grands gabarits. L'auge est surélevée de 15 à 20 cm par rapport au niveau du sol d'aire d'exercice.



Photo 68 : Parc de contention dans un élevage laitier, en lien avec l'aire d'attente de la traite et le chemin d'accès au pâturage.

En l'absence de cornadis autobloquant, ce qui est fréquent dans les grands troupeaux, la contention collective peut être gérée avec un parc de contention avec couloir.

La contention individuelle

La contention individuelle est possible avec une barrière pivotante fixée à 70 cm d'un mur ou d'une autre barrière, une chaîne fixée à l'arrière pour empêcher l'animal de reculer et pour le bloquer contre le mur ou l'autre barrière, et une porte de contention à l'avant. Elle est à installer dans les box d'intervention pour les inséminations ou les soins individuels.

La contention individuelle peut aussi être réalisée avec une cage de contention installée dans un box ou en bout de couloir.

Le tableau 18 résume l'adaptation des différents types de contention à différents usages.



Photo 69 : Contention individuelle installée dans un box.

Tableau 18 : Synthèse des différents usages de différents types de contention en bâtiment

Type de contention	Insémination	Parage	Prophylaxie de groupe	Soins	Tri	Embarquement
Cornadis bloquant	+++ ⁽¹⁾ ++ ⁽²⁾	-	+	+++ ⁽¹⁾ ++ ⁽²⁾	+	-
Barrière de contention mobile	++	+	-	++	-	-
Cage de contention	+	++	-	++	-	-
Parc de contention couloir fixe	+	-	+	+	++	++

+++ : Très favorable - ++ : Favorable - + : Déconseillé. - ⁽¹⁾ pour stalles dans local spécifique - ⁽²⁾ à l'auge.

La circulation des hommes et des animaux dans un bâtiment

La circulation des hommes

Il est important de prévoir un passage d'homme tous les 20 mètres de cornadis. Leur largeur doit permettre le passage des intervenants sans provoquer de risque de blocage et/ou de blessure des animaux. La largeur recommandée pour un passage sans aménagement (sans porte ou autre) est de 35 cm au maximum.

Les couloirs de circulation des hommes sont à envisager avec l'agrandissement du troupeau (photos 71 et 73).



Photo 70 : Cornadis avec passage d'homme avec protection, à utiliser particulièrement dans les box de vêlage pour éviter l'échappement des veaux.



Photo 71 : Couloir de circulation des hommes entre le couloir de distribution de l'alimentation et les locaux annexes, permettant aussi de surveiller l'aire de vie des animaux, sans y entrer.



Photo 72 : Passage d'homme de 35 cm libre en bout de couloir, pouvant aussi être utilisé par les animaux...



Photo 73 : Couloir de circulation des hommes en parallèle du couloir de retour des vaches de la traite vers les aires de vie et les locaux annexes.

La circulation des animaux

Les couloirs collectifs d'accès à la traite doivent respecter certains éléments :

- Largeur selon la taille du troupeau comme les chemins d'accès au pâturage. Un tracteur doit pouvoir y intervenir en cas de besoin.
- Pas de restriction pour une circulation fluide.
- Pas d'objets contendants sur les parois compte tenu de la concentration des animaux.

Les couloirs à circulation en file indienne comme le retour de la traite ou l'accès aux locaux annexes ont une largeur utile de 0,9 m en général, mais à calibrer selon le gabarit des animaux (entre 0,8 à 1 m). Attention aux largeurs excessives : retournement de petits gabarits, erreur d'identification d'animaux pour l'ouverture des portes de tri...



Photo 74 : Double couloir d'accès à la traite avec barrière amovible pour 2 lots de 125 vaches : dans ce cas, les animaux bouchonnent avec un couloir de 3 mètres dans la prolongation du couloir d'alimentation de 4,5 m.



Photo 75 : Accès d'accès à l'aire d'attente de 4,5 m couplé à un couloir de retour de 0,9 m avec parois pleines vers les 2 lots de vaches en production et les différents locaux annexes.

Des aménagements plus complexes dans les grands troupeaux

La conduite en lots des vaches en production

La conduite en lots des vaches laitières est peu courante en France. Toutefois, pour les grands troupeaux, l'allotement a plusieurs justifications (tableau 19) et présente des avantages pour la maîtrise de la santé du troupeau en isolant des groupes de vaches à problèmes (mammites, boiterie, ...) et en trayant les lots d'animaux sains en premier. Cela a plusieurs conséquences positives en lien avec la biosécurité :

- limiter les risques de contamination d'animaux sains,
- apporter une attention particulière sur des animaux malades et de pouvoir adapter des mesures curatives spécifiques.

Toutefois, les freins à sa mise en œuvre portent principalement sur la définition d'une nouvelle organisation du travail, la circulation des lots d'animaux, l'inadaptation des bâtiments existants...

Des locaux annexes plus spécialisés et plus complexes

Dans les grands troupeaux, il est donc recommandé de spécialiser des locaux pour des interventions spécifiques en lots d'animaux non seulement pour les fraîches vêlées, les inséminations, le parage... mais aussi les vêlages. Pour des animaux qui séjournent longtemps en stabulation, il est recommandé d'y associer une aire paillée dimensionnée pour 10 % minimum du lot qui doit permettre d'héberger les animaux confrontés notamment à des signes de fatigue (ex. début de boiterie) ou fragilisés (ex. fraîches vêlées). Cette aire paillée est localisée à proximité du lieu de traite et des locaux d'interventions individuelles.

Cette complexité des locaux annexes dans un grand troupeau aboutit à l'aménagement d'une zone consacrée à ces fonctions en lien direct avec le bloc traite et les vaches en préparation vêlage. Pour ces raisons, ces locaux peuvent être indépendants du logement des vaches en production avec des couloirs de circulation entre les deux zones, comme proposé dans la figure 12.



Photo 76 : Aires paillées pour les vaches à problème et fraîches vêlées avec accès aux deux robots de traite.

Tableau 19 : Les principales raisons de l'allotement des vaches laitières en production, dont sanitaires

Justification	Spécificités
Sanitaire	- Lot temporaire de vaches infectées (cellules) trait en dernier en période à problème ou lors de regroupements de troupeaux - Lot de vaches à problème en bâtiment logettes : prévoir au moins 10 % de l'effectif en aire paillée
Stade de lactation et niveau de production	- Adapté aux vêlages étalés (ou avec 2 pics de vêlage) et niveau de production élevé avec une alimentation différenciée selon les lots. - Lot des débuts de lactation le mieux équipé pour la surveillance sanitaire et des chaleurs, et l'accès aux locaux annexes. Limite : conséquences des changements fréquents de lot sur la hiérarchie du troupeau. Retour à la normale = 5 jours minimum. Cet effet est réduit avec une introduction de moins de 4 % de l'effectif du lot.
Numéro de lactation	- Lot des primipares voire certains en 2^{ème} lactation ayant encore des besoins de croissance (surtout pour les vêlages précoces) présentes jusqu'au tarissement (absence de stress lié au changement de lot). - Traite du lot des primipares en premier pour limiter les nouvelles infections mammaires.
Équipement de traite et taille de l'aire d'attente	Lot à envisager avec une cadence de traite trop faible (nombre de vaches traites à l'heure) qui peut aboutir à des temps d'attente des derniers animaux traités trop longs en particulier des vaches à problème (objectif = 1H00 à 1H30 maximum).
Les fraîches vêlées	Intérêt pour éviter la désorganisation de la traite dans les grands troupeaux et pour surveiller ces animaux sur une période délicate (remise en forme suite au vêlage, adaptation à la traite, pathologies post-vêlage, stress avec les autres animaux, bon accès à l'auge et abreuvement...)

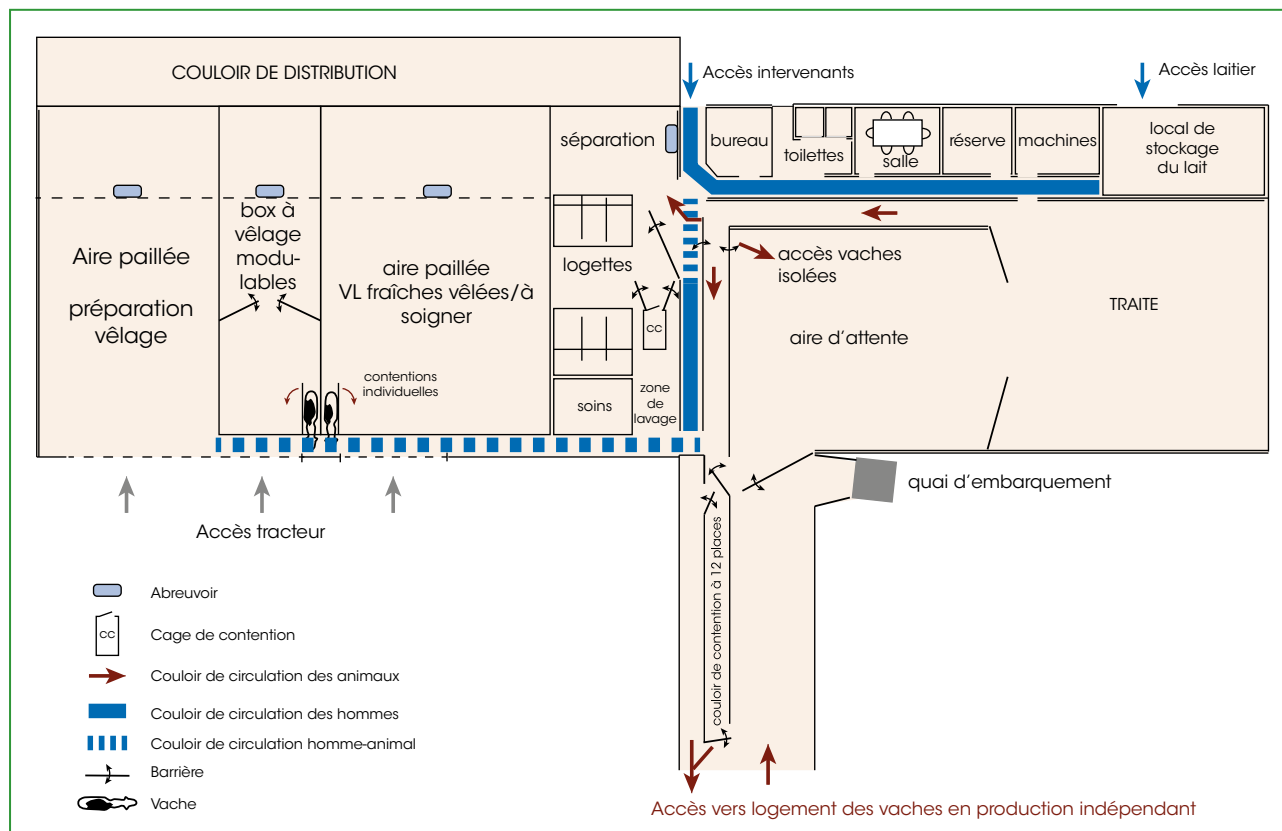


Figure 12 : Exemple d'organisation des locaux annexes dans un élevage de 160 vaches en 2 lots, en lien avec le bloc traite et indépendants du logement des vaches (inspiré de Hulsen et al., 2010).



Photo 77 : 24 stalles dans un troupeau de 250 vaches équipées d'une barre au garrot à l'auge : pour les IA, les diagnostics de gestation, les soins groupés ou individuels. Les vaches y sont directement orientées grâce à une porte de tri à la sortie de la salle de traite rotative. Dans le fond, présence d'une porte d'entrée indépendante pour les intervenants extérieurs.



Photo 79 : Un box équipé d'une cage de contention pour le parage ou pour intervenir rapidement sur un animal à problème.



Photo 78 : Une aire paillée pour les vêlages, équipée d'une contention individuelle (pour césarienne par ex) et pouvant être compartimentée en 4 box individuels avec des barrières amovibles.

Fiche 6

Le nettoyage et la désinfection des bâtiments

Dans un bâtiment, l'humidité, les déjections, la poussière, voire d'autres rejets animaux comme le sang se combinent et s'accumulent sur les sols, les murs, le plafond et les équipements. Certains agents pathogènes peuvent persister longtemps dans cet environnement et leur résistance augmente d'autant plus s'ils sont « protégés » par des matières organiques qu'ils utilisent comme support nutritif pour se développer ou rester en latence. Ainsi, les bâtiments accumulent au cours du temps un grand nombre d'agents infectieux qui peuvent, suivant leur concentration et l'immunité global du troupeau, provoquer différentes maladies.

Malgré le soin quotidien apporté par les éleveurs pour entretenir les stabulations, il est bien difficile de maintenir une propreté satisfaisante partout et toute l'année. En plus des mesures de biosécurité décrites en partie 2 du document et afin de diminuer la pression infectieuse dans les bâtiments, il est donc nécessaire de nettoyer, voire désinfecter les aires de vie des bovins. Ces opérations sont à programmer sur l'ensemble du parc au moins une fois par an et dès que nécessaire sur certaines zones sensibles comme les locaux d'isolement et de vêlage. C'est aussi un gage de bon fonctionnement du bâtiment, par exemple pour sa ventilation en dépoussiérant les parois ventilantes parfois partiellement, voire complètement colmatées (voir photo 8, page 16).

Dans certaines filières comme les élevages de veaux de boucherie, porcins ou avicoles, le lavage et la désinfection des installations sont effectués systématiquement entre les bandes d'animaux et souvent avec l'appui de professionnels. Cette pra-

tique qui pourrait être étendue aux stabulations pour les vaches laitières, est une bonne solution pour décontaminer en profondeur les installations.

Quel que soit l'opérateur, le nettoyage et la désinfection des aires de vie des bovins doivent respecter certaines étapes.

Nettoyage - décapage : préalable indispensable à la désinfection

Le nettoyage approfondi du bâtiment est la partie la plus astreignante, mais la plus importante et qui permet d'éliminer plus de 75 % des germes ! Il convient de procéder en trois étapes : le curage, le trempage et le décapage.

- Le curage, consiste à évacuer les litières, vidanger les fosses, sortir le petit matériel d'élevage (nettoyé et désinfecté à part) et enlever grossièrement les résidus de paille, nourriture, etc.
- Le trempage a pour objectif d'humidifier l'ensemble des murs, sols et barrières pour les laisser détremper pendant au moins 4 heures afin de faciliter l'étape suivante de décapage ; cela permet d'économiser jusqu'à 50 % du temps de décapage. Après curage, une fois le bâtiment nettoyé à sec, il faut en préalable protéger les installations électriques. Puis, au moyen d'un jet à basse pression, arroser littéralement le bâtiment.
- Le décapage des surfaces encore humides se réalise au moyen d'un jet d'eau à haute pression. L'utilisation d'un nettoyeur à eau chaude (+/- 100°C) est le plus efficace, tant en termes de temps de travail que d'élimination des matières organiques. Pour un décapage à l'eau froide, l'utilisation d'un détergent est recommandée (action dégraissante).

Un éleveur qui voudrait faire le lavage lui-même aura donc intérêt à détremper ses installations pour faciliter le nettoyage. Cependant, compte tenu de la pénibilité de ce type de travail, le recours à des entreprises spécialisées ou bien à la location de matériels spécifiques permettra de gagner du temps et de l'efficacité.



Photo 80 : Des entreprises spécialisées proposent leurs services « décapage, lavage et désinfection des locaux » selon un protocole rigoureux.



Photo 81 : Profiter de la sortie des animaux au pâturage pour lancer le plus rapidement possible les opérations de nettoyage du bâtiment.

Le nettoyage et la désinfection des bâtiments



Photo 82 : Un bâtiment complètement nettoyé, bénéficiant d'un vide sanitaire le plus long possible.

Désinfection : indispensable en cas de présence de pathologies graves

L'objectif est de réduire la pression infectieuse par l'action combinée du nettoyage complet, puis de la désinfection. La désinfection aura lieu de préférence 24 à 48 heures après le décapage, quand les surfaces sont encore humides, afin que le produit agisse plus facilement. Elle est réalisée au moyen d'un pulvérisateur portatif à basse pression, en respectant les doses prescrites, les recommandations d'usage et de protection de la personne (port de gants, masque...) ainsi que les règles de stockage.

Les désinfectants sont les seuls produits permettant de véritablement lutter contre les germes présents dans les bâtiments d'élevage : ils sont les seuls à avoir un rôle aseptisant. Ils ne doivent pas être mélangés à d'autres produits (détergent, insecticide...) qui leur feraient perdre tout ou partie de leur efficacité. Un désinfectant utilisable en élevage doit être agréé et répondre à la norme AFNOR. C'est un produit spécifique dont les propriétés bactéricides, virucides, fongicides, voire ookysticides ont été prouvées : celles-ci doivent figurer sur le bidon ou sur la notice qui l'accompagne. On optera de préférence pour un produit à large spectre, avec la triple homologation bactéricide, fongicide et virucide, une action rapide et une bonne efficacité en présence de matières organiques. Si la coccidiose et/ou la cryptosporidiose sont fréquemment rencontrées sur les veaux d'élevage, il sera intéressant d'utiliser un produit plus spécifique qui détruit les ookystes.

L'efficacité des différents produits est plus ou moins bonne en présence de matières organiques ou sur terre battue. Ceci est précisé dans les caractéristiques des produits concernés.

Enfin, l'efficacité du nettoyage et de la désinfection dépendent également de la nature des matériaux constructifs (sols et parois) et des équipements présents dans le bâtiment. Les matériaux lisses et stables (béton, métal, PVC, matelas, tapis en caoutchouc...) sont plus faciles à nettoyer et à désinfecter en comparaison à d'autres comme les murs en pierre, le bois, la terre battue...



Photo 83 : Du matériel, nettoyé et désinfecté après chaque vêlage et stocké dans de bonnes conditions.

Le vide sanitaire : en complément du nettoyage et de la désinfection

Après avoir nettoyé et désinfecté un bâtiment, il est important d'avoir un vide sanitaire d'au moins 15 jours, temps nécessaire pour assécher entièrement le bâtiment (selon les conditions météorologiques). Plus ce vide sanitaire est long, meilleur sera le bénéfice. En effet, la désinfection n'est pas un processus instantané, mais évolue favorablement pendant le temps de séchage. C'est pourquoi cette étape se fera de préférence au printemps (après la sortie des animaux en pâture) plutôt qu'à l'automne. Durant la période de vide sanitaire, le bâtiment ne doit pas être accessible aux autres animaux de la ferme (chiens, chats, poules...) et le circuit des vaches à la salle de traite doit être adapté pour limiter de souiller le bâtiment pendant cette période.

Parallèlement, d'autres précautions sont à prendre comme par exemple :

- robinet à l'entrée du bâtiment pour le nettoyage des bottes des intervenants extérieurs et pédiluve,
- nettoyage et désinfection des circuits d'eau,
- désinsectisation et dératisation si nécessaire.

Ne désinfecter que si nécessaire et en ne sur-dosant pas

Si le nettoyage et le décapage sont indispensables avant le vide sanitaire, la désinfection du logement n'est pas un acte systématique ; elle doit se raisonner en fonction des pathologies observées sur le troupeau et en particulier sur les derniers animaux ayant occupé la zone :

- En cas de maladie infectieuse avérée, la désinfection devient indispensable.
- Dans un élevage sans problème pathologique grave, un vide sanitaire de 60 jours après nettoyage avec une luminosité suffisante permet d'éliminer 95 % des germes courants. On peut alors s'abstenir de désinfecter, ce qui réduira les coûts et les risques de résistance des germes aux produits désinfectants. C'est souvent possible pour les bâtiments des vaches tarées et des génisses qui sont libérés longtemps sur la période de pâturage. C'est plus difficile à réaliser pour le bâtiment des vaches en production, voire impossible en cas d'absence de pâturage. Dans ce cas, on privilégiera le nettoyage et le décapage suivis d'une désinfection si nécessaire.

ATTENTION : L'utilisation systématique ou exagérée de désinfectants puissants à très large spectre risque d'induire une résistance de certains germes dans l'élevage, rendant la désinfection inefficace à moyen terme.

Nettoyage et désinfection renforcés sur certains lieux à risque !

Cases de vêlage : détruire les délivrances, vider et nettoyer chaque box puis le désinfecter entre chaque vêlage est idéal. Si ceci n'est pas possible, il faudra s'astreindre à le faire le plus souvent possible pour que cet endroit ne devienne pas source de contamination pour les nouveau-nés et leur mère.

Infirmierie : cet endroit doit être particulièrement propre et sain. Entre chaque bovin malade, la litière doit être vidée et les murs, sols et barrières désinfectés.

Faciliter les accès : pour pouvoir mettre en pratique ces gestes, l'accès aux cases de vêlage et à l'infirmierie doivent se faire aisément en tracteur (curage). Moins il y a de contraintes, plus ces pratiques seront réalisées y compris en présence des bovins. Lors de la construction ou du réaménagement d'un bâtiment, il est donc nécessaire de penser à l'accès à ces zones « sensibles » pour réaliser curage / nettoyage / désinfection. De larges accès sont par ailleurs nécessaires pour les cases de vêlage et l'infirmierie puisqu'il faut pouvoir d'en extraire une vache avec le tracteur.



Photo 84 : Cases d'intervention notamment pour le vêlage.



- La désinfection des bâtiments d'élevage. GDS France, réseau FARAGO, 2014, 30 pages

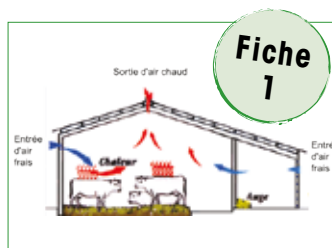
Disponible sur le site www.faragocreuse.fr

L'ambiance des bâtiments

Un bâtiment avec une ambiance maîtrisée doit être bien ventilé, confortable et suffisamment lumineux à toutes les saisons.

Cette partie rappelle les principes et les recommandations de base ainsi que des innovations sur les sujets suivants :

- implantation, orientation du bâtiment, importance du site (fiche 1),
- les solutions pour une bonne ventilation des bâtiments pour vaches laitières (fiche 2),
- dimensionnement des ouvertures et incidence du volume (fiche 3),
- l'éclairage naturel et artificiel (fiche 4).



Implantation, orientation du bâtiment, importance du site



Les solutions pour une bonne ventilation des bâtiments pour vaches laitières



Dimensionnement des ouvertures et incidence du volume



L'éclairage naturel et artificiel

Fiche 1

Implantation, orientation du bâtiment - importance du site

Le vent est le meilleur allié d'une bonne ventilation naturelle

Les bâtiments d'élevage pour vaches laitières sont presque exclusivement ventilés de façon naturelle, c'est-à-dire sans avoir recours à de l'énergie pour renouveler l'air. On peut toutefois dans certains cas chercher à provoquer une circulation d'air rapide en été pour rafraîchir les vaches, sans que cela remette en question le principe de base d'un fonctionnement naturel.

« L'effet cheminée » : inadapté dans les grands bâtiments

Sur la base des principes de conception habituels en stabulation entravée ou en bâtiment de largeur modérée (< 18-20 m), on entend encore très souvent que sous l'effet de la chaleur produite par les animaux, l'air se réchauffe et peut monter jusqu'au faîtage du toit et y être évacué.

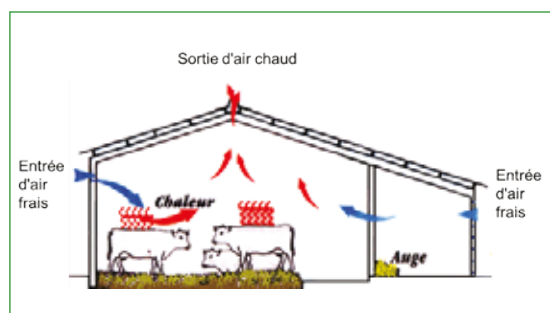


Figure 13 : Effet cheminée.

Le mouvement ascensionnel de l'air créé par cet effet (figure 13) ne suffit plus dans les grands bâtiments pour réaliser un bon renouvellement de l'air. L'effet cheminée est insuffisant pour assurer une bonne ambiance dans l'étable.

En réalité : c'est le vent qui assure le renouvellement de l'air

Le vent frappant un côté latéral du bâtiment crée une surpression sur cette face, et une dépression sur le côté opposé. Cette différence de pression peut suffire à créer un mouvement horizontal de l'air si la distance entre les ouvertures reste modérée (au grand maximum 15 mètres). Lorsque la largeur du bâtiment est supérieure, on s'efforce de créer des relais de ventilation pour favoriser l'effet vent.

Conséquences pratiques pour assurer une bonne ventilation naturelle

Les règles à respecter impérativement :

- Une bonne orientation permettant un fort débit de ventilation naturelle
- Pas d'obstacle venant perturber l'action du vent
- Des dimensions du bâtiment « raisonnables » et des ouvertures adaptées (voir fiches 2 et 3).

Bien orienter le bâtiment d'élevage

La façon habituelle de procéder pour orienter le bâtiment

Dans le choix de l'orientation du bâtiment, on respecte souvent des règles simples qui peuvent se justifier par différentes raisons :

- L'étable est construite parallèlement aux autres bâtiments : ce sont des règles d'architecture et d'urbanisme qui peuvent imposer cette disposition. Une variante consiste au contraire à orienter le bâtiment perpendiculairement aux autres bâtis pour rompre avec la monotonie.

Dans les zones à relief et pentes marquées, on est parfois contraint de disposer la stabulation parallèlement aux courbes de niveau pour minimiser les volumes de déblai et de remblai nécessaires à la réalisation de la plateforme du bâtiment, mais cela peut s'opposer au bon fonctionnement de la ventilation naturelle.

Incidence de l'orientation sur le débit et l'homogénéité de la ventilation (figure 14)

La direction du vent par rapport aux façades principales du bâtiment (les longs-pans) a une extrême importance par rapport au débit de ventilation dans le bâtiment lui-même.

Lorsque le vent souffle perpendiculairement ou un peu en biais la ventilation est de qualité avec un renouvellement important.

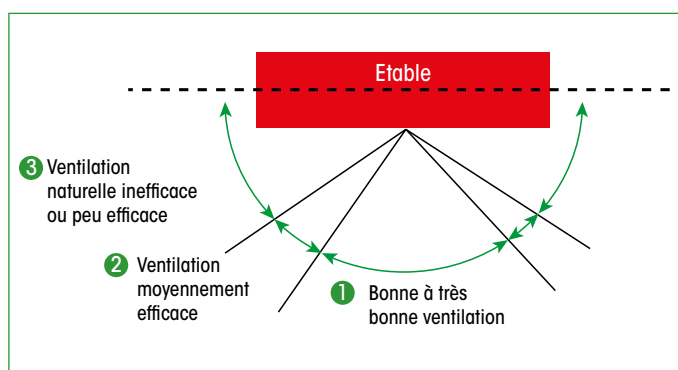


Figure 14 : Effet de l'orientation du bâtiment sur la ventilation.

De plus, lorsque la direction du vent est proche de la perpendiculaire au bâtiment la ventilation est assez homogène à l'intérieur du bâtiment. Plus on se rapproche de l'axe du bâtiment, et plus la ventilation est perturbée, avec à la fois une grande hétérogénéité (des zones mortes et des zones sur-ventilées) et une très forte diminution du débit et donc du renouvellement de l'air.

Une orientation à proscrire absolument

Il ne faut absolument pas prévoir un projet de construction avec le (ou les) vent(s) dominant(s) en long par rapport au bâtiment (le vent est parallèle à la stabulation) - figure 15.

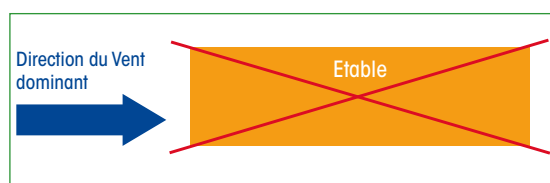


Figure 15 : Orientation du bâtiment à éviter.

Pour faire le bon choix, il peut être indispensable de consulter auprès de Météo-France la rose des vents de la station météo la plus proche du site d'élevage pour mieux identifier les principales directions des vents au cours de l'année. Il n'est pas rare qu'il y ait sur un site deux ou trois vents « dominants » et pratiquement jamais un seul vent dominant. Sur les zones d'élevage proches de l'océan Atlantique on constate souvent l'existence de trois directions : vent de Sud-Ouest (apportant la pluie), de Nord-Est (très froid et fréquent en hiver) et de façon moins fréquente de Sud-Est (plutôt en été).

Les obstacles autour du bâtiment perturbent la ventilation naturelle

Pour que le vent assure un renouvellement de l'air suffisant dans l'étable, il est indispensable qu'il y ait le moins d'obstacles possible car il en résulte toujours une très forte hétérogénéité des débits et des vitesses d'air à l'intérieur du bâtiment. Les causes de perturbation du vent sont multiples mais on peut facilement identifier quelques effets négatifs très courants à l'origine de difficultés dans les élevages.

L'effet « mur »

Le vent se heurte à un obstacle de plus de 1 m de haut, tellement étanche (mur de silo, haie très touffue et dense comme des thuyas ou cyprès de Leyland, autre bâtiment) qu'il « saute » au-dessus de l'obstacle après avoir subi une très forte compression, et qu'il retombe ensuite quelques mètres derrière l'obstacle, à très grande vitesse en direc-

tion du bâtiment d'élevage. On croit souvent à tort qu'une haie très épaisse protège le bâtiment alors qu'elle génère des turbulences et des difficultés de ventilation.

L'effet couloir (figure 16)

C'est ce qui se passe lorsqu'un élément en relief (un talus) d'une hauteur supérieure à 2 m, ou une construction est situé à faible distance (moins de 15 m) d'un long-pan de l'étable.

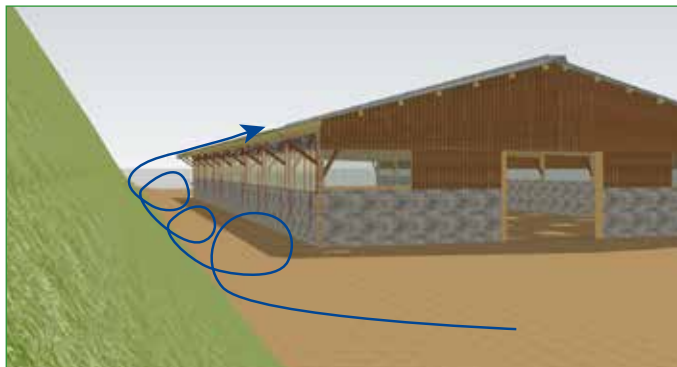


Figure 16 : Illustration de l'effet "couloir".

Dans cette situation le vent est « guidé » parallèlement au long-pan de l'étable, même si sa direction initiale est en biais par rapport au bâtiment et au talus. Il en résulte une circulation très rapide et turbulente de l'air entre le talus et le mur de soubassement dont la conséquence est une quasi absence de ventilation même avec des ouvertures très importantes dans les bardages : le vent longe le bâtiment et n'y entre pas. De plus, les premières travées exposées au vent sont en dépression, et leurs ouvertures servent de sorties d'air, alors que les dernières travées fonctionnent en entrée ou sortie selon la violence des bourrasques.

La situation est très similaire lorsqu'on dispose deux bâtiments parallèlement. On devrait toujours veiller idéalement à les éloigner de plus de 25 m et au grand minimum de 15 m. Trop souvent l'espace entre les deux bâtiments n'est que de 5 m à 10-12 m ce qui constitue la situation la plus risquée.

L'effet contournement et retour dans le bâtiment

On observe fréquemment que le vent peut contourner la stabulation, puis revenir rapidement en direction opposée et créer des courants d'air violents, en particulier s'il s'agit d'un bâtiment semi-ouvert non bardé sur un long-pan. Cette situation se rencontre dans deux cas différents :

- La stabulation est un bâtiment assez haut qui a tendance « à faire obstacle » à l'écoulement du vent. Celui-ci, comme dans le cas d'un simple mur, devient turbulent avec des phénomènes de retours qui vont en sens opposé à la direction principale.
- Un autre bâtiment ou un obstacle (mur, talus) situés derrière le bâtiment d'élevage provoquent une compression de l'air qui rebondit et repart dans une direction très modifiée, voire à l'opposé.

Implantation, orientation du bâtiment - Importance du site

La situation idéale

Il faut veiller à localiser un nouveau projet de bâtiment d'élevage dans un site le plus dégagé possible de tout obstacle. On doit y veiller tout particulièrement pour un bâtiment de grande taille logeant un nombre important d'animaux.

Une localisation et une orientation du bâtiment permettant son évolution

Lorsqu'on crée un nouveau logement pour des vaches laitières, il faut se projeter dans le temps et imaginer de possibles augmentations d'effectifs par rapport à celui retenu dans le projet. Pour cela, il faut retenir des règles simples :

- Un allongement d'une étable n'est pratiquement jamais une source de perturbation de la ventilation. Il peut être difficile d'allonger un bâtiment pour des contraintes de pente du terrain ou d'aspect architectural du bâtiment, ou encore de localisation des ouvrages de stockage des déjections.
- Un élargissement de l'étable est toujours une prise de risque élevée pour la ventilation. En ventilation naturelle, dans un site moyennement bien exposé au vent, une largeur de 25 m seulement peut déjà être « un bâtiment trop large ».
- Si on retient malgré tout un élargissement par juxtaposition d'un nouveau bâti contre l'étable existante, il faut respecter quelques recommandations :
 - Il est impératif d'avoir d'importantes surfaces de ventilation à la jonction des deux ou trois bâtiments
 - On créera dans la toiture à tous les endroits possibles des relais de ventilation de façon à augmenter la « porosité » globale de l'ensemble bâti. Pour renforcer cela, on s'efforcera de bannir tous les bardages étanches et on créera de larges ouvertures (si possible modulables) dans les bardages - cf. fiche 3
 - Par rapport aux vents les plus fréquents, on exposera d'abord le bâtiment le plus bas puis successivement des bâtis de plus en plus haut pour toujours conserver un dénivelé dans lequel on conservera une ouverture permettant au vent d'entrer largement. Le profil de l'ensemble bâti ressemblera à la famille Dalton, avec le plus petit devant (Joe) et le plus grand en dernier (Averell) (figure 17).

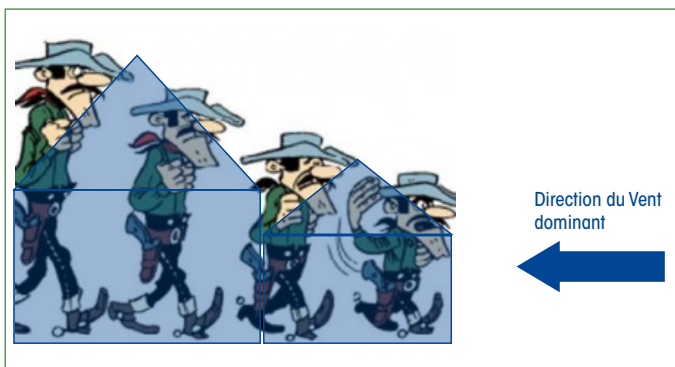


Figure 17 : Illustration de l'exposition au vent dominant de bâtiments successifs.

Fiche 2

Les solutions pour une bonne ventilation des bâtiments pour vaches laitières

Les bâtiments logeant des vaches laitières ne peuvent plus être seulement conçus comme un abri pour protéger les animaux du mauvais temps en hiver. Or, la plupart des solutions techniques courantes s'inspirent de cette seule logique, alors qu'il convient aujourd'hui de proposer des structures de bâtiment et des concepts de ventilation qui assurent un bon confort climatique toute l'année. Même si la stabulation permanente des vaches laitières n'est pas généralisée, les animaux passent plusieurs heures dans l'étable ou la salle de traite y compris dans les systèmes associant beaucoup de pâturage.

Les solutions techniques disponibles pour assurer la ventilation naturelle d'un bâtiment logeant des vaches laitières et leur suite peuvent se classer en deux catégories distinctes selon qu'elles ne sont bien adaptées qu'à la stabulation hivernale ou qu'elles assurent aussi une bonne ventilation estivale.

Les ouvertures courantes, adaptées uniquement à la période froide

La plupart des bâtiments pour vaches laitières adoptent une gamme assez réduite de solutions techniques pour réaliser les ouvertures ventilantes. Ces solutions sont héritées des habitudes techniques qui sont apparues sur les premières stabulations libres, il y a maintenant plus de 30 ans. Elles se caractérisent par des bardages souvent fixes, principalement ou exclusivement sur les deux long-pans avec comme fonction première de protéger les vaches du froid pendant l'hivernage.

Les bardages fixes

Ces bardages sont les plus répandus et le choix du matériau fait l'objet de modes avec des régions où l'on ne voit que des bardages bois et d'autres où la tôle laquée est la généralité.

• Bois ajouré

C'est un bardage qui présente de grandes qualités pour assurer une protection hivernale. En effet, il est capable de réduire très fortement la vitesse de l'air entrant, et ce bien plus que tous les autres matériaux brise-vent. Son efficacité au vent (voir paragraphe sur le choix d'un brise-vent) est toujours supérieure à 90 % et souvent comprise entre 95 % et 97 % selon la largeur des planches et surtout de l'intervalle entre planches. Le bois a d'autres caractéristiques intéressantes car il est isolant (même si

du fait de la présence de fentes cette qualité est peu valorisée) et capable d'absorber de la vapeur d'eau. Il s'agit donc d'un type de bardage apte à retarder l'apparition de condensation sur les parois.

L'exemple de la photo 85 est une réalisation peu soignée avec un espacement insuffisant (inférieur à 10 mm en moyenne)



Photo 85 : Un bardage en bois ajouré avec fentes irrégulières et peu larges.

pour assurer un débit de ventilation satisfaisant. Pour assurer une bonne longévité à ce type de bardage, il est impératif que les planches soient suffisamment épaisses (au moins 22 mm) et que le bois soit traité en autoclave avec une qualité de traitement « classe 3 » au minimum et de préférence « classe 4 ».

• Tôles d'acier pleines ou perforées

Les tôles laquées en acier sont très utilisées comme bardage de hangars en particulier à usage industriel. En agriculture, beaucoup de granges ou de bâtiments de stockage des grains, des fourrages, des matériels utilisent ce matériau dont le coût est parmi les plus bas et la pose à la fois facile et très rapide. Les tôles pleines ne peuvent servir à barder une stabulation qu'exceptionnellement par exemple sur la pointe d'un pignon exposé au vent froid (Nord) ou au vent de pluie (en général Sud-Ouest). Il est préférable d'utiliser des tôles perforées aptes à ventiler le bâtiment. Elles apportent aussi beaucoup de lumière, mais en contrepartie leur efficacité au vent est souvent très médiocre ou inconnue.



Photo 86 : Beaucoup de luminosité dans le bâtiment avec des tôles perforées mais une mauvaise protection contre les intempéries.

- **Bandeau translucide décalé avec entrée d'air entre le mur et le bardage**

Il s'agit d'une solution « traditionnelle » dans les zones de montagne ou de semi-montagne plus employée en élevage ovin que pour les bovins laitiers. Sa très grande simplicité de réalisation et le coût modéré ont assuré son succès. Le bardage est posé incliné ou décalé par rapport au mur de sous-bassement de façon à laisser un espace ouvert qui permet à l'air frais d'entrer. Son inconvénient majeur est l'impossibilité de réduire la vitesse de l'air (le système a même tendance à augmenter les risques de courants d'air) de sorte que les éleveurs ont tendance à boucher les ouvertures avec de la paille. C'est un système ancien qu'il vaut mieux proscrire pour une conception d'étable moderne.

- **Filets brise-vent fixes**

Les filets brise-vent peuvent être employés en pose fixe mais ce n'est pas leur vocation, leur principale qualité étant la souplesse du textile qui permet de les enrouler ou de les replier. Néanmoins en bardage d'une grande ouverture complémentaire sur un pignon ce matériau peut être intéressant en raison du coût modéré et de la grande facilité de pose. La longévité dépend de la qualité de la tension initiale de la toile, tout brise-vent battant sous l'effet du vent ayant tendance à être très rapidement détruit.

Une adaptation sommaire à des besoins de ventilation variables

Les éleveurs de vaches laitières sont bien conscients du besoin d'adaptation de la ventilation selon les périodes de l'année ou le climat. Mais en raison du choix technique de bardages fixes généralement effectué, ils n'ont aucune autre possibilité de moduler le renouvellement de l'air que de jouer sur l'ouverture plus ou moins grande des portes situées sur les deux pignons du bâtiment.

- **La ventilation en courant d'air par les portes**

Si l'orientation du bâtiment est favorable, avec les vents les plus fréquents mettant un pignon en surpression et le côté opposé en dépression, il peut se créer entre les ouvertures un courant d'air important qui va permettre le renouvellement de l'air. Les gaz toxiques (principalement l'ammoniac et le H_2S) ainsi que la vapeur d'eau sont bien évacués ce qui assure une certaine « qualité de l'air » mais au détriment du confort climatique des animaux et de leur santé. Si le bâtiment n'est occupé que par des vaches adultes les conséquences sanitaires (pathologies respiratoires en particulier) peuvent être limitées, mais si des veaux sont présents sous

le même toit leur sensibilité au courant d'air est trop importante pour pouvoir supporter ces conditions.

Les ouvertures latérales modulables et performantes toute l'année

Il est impératif de disposer d'ouvertures modulables qui vont pouvoir selon le moment de l'année protéger les vaches (et les veaux) contre les risques de courants d'air froid tout en renouvelant suffisamment l'air, et au contraire en période chaude ou intermédiaire assurer une circulation d'air rapide pour rafraîchir les animaux.

Cahier des charges d'une ventilation naturelle performante toute l'année

Ce cahier des charges est très complexe puisqu'on veut disposer d'ouvertures ventilantes capables à la fois de renouveler sans courant d'air en hiver, de créer du courant d'air en été et de s'adapter très rapidement aux changements de température importants entre le jour et la nuit au printemps et parfois en automne.

- **Faire varier le degré de protection**

Pour pouvoir à la fois protéger des risques de courants d'air froids en hiver et permettre une circulation rapide de l'air en période chaude, les ouvertures servant à la ventilation ne peuvent pas être recouvertes d'un bardage fixe. Il faut en effet pouvoir faire varier selon le moment de l'année le degré de protection en ralentissant très fortement l'air entrant en hiver (fonction brise-vent) tout en lui laissant la possibilité de balayer tout le volume du bâtiment à grande vitesse en été. C'est par la mobilité des bardages (rideau enroulable, bardage coulissant ou basculant) qu'on peut interposer un bardage très efficace dans la réduction de la vitesse de l'air et laisser ensuite une ouverture libre (un simple trou) qui permet à l'air de circuler librement. La mise en fonction d'ouvertures supplémentaires (portes en pignon) en période chaude est un palliatif acceptable si on ne l'utilise pas le reste de l'année en raison d'une ventilation de base insuffisante.

- **Moduler les débits**

Les périodes d'intersaison du printemps et de l'automne sont celles qui exigent le plus une adaptation rapide de la ventilation de la stabulation, aux changements climatiques qui peuvent intervenir de façon brutale à quelques heures d'intervalle. C'est surtout le cas au printemps avec des nuits qui peuvent rester très froides (températures négatives ou presque), suivies par de belles journées avec une température voisine de 20°C. Pour procurer aux vaches l'ambiance climatique optimale, il est très souhaitable que la surface d'ouverture puisse être agrandie en journée et réduite la nuit.

- **Ne pas faire entrer le soleil en période chaude, mais utiliser son effet bénéfique en hiver**

La situation un peu nouvelle en élevage laitier est la présence des vaches dans le bâtiment en période estivale, au moins pour

quelques heures tous les jours, voire en permanence. Si le couchage des animaux est localisé à proximité d'un long-pan tourné vers le sud, le sud-ouest, ou l'ouest, le risque que le soleil « cogne » directement sur les vaches est très important et est accru dès qu'on ménage des ouvertures de ventilation plus larges pour refroidir l'ambiance interne. Il faut donc faire évoluer la conception des bâtiments en intégrant une « casquette » ou un auvent à l'extérieur du bâtiment pour assurer une fonction « pare-soleil ». On peut aussi imaginer la pose d'un véritable pare-soleil en doublage du bardage ventilant mais il s'agit d'une solution souvent trop coûteuse.

Lors de l'élaboration d'un projet de nouveau bâtiment d'élevage il est important de simuler l'ombre et l'ensoleillement à divers moments de l'année pour juger des possibilités de bénéficier du soleil levant en hiver et de limiter les risques d'échauffement en été. Beaucoup de logiciels de conception architecturale le permettent mais il est aussi possible de réaliser cela avec un modeleur vectoriel 3D gratuit. La vue ci-dessous est une illustration de ces possibilités avec le logiciel gratuit Sketchup.



Figure 18 : Exemple de simulation de l'ensoleillement.

Suite à de telles simulations l'éleveur peut être amené à revoir l'orientation du bâtiment ou sa localisation.

Des solutions répondant partiellement à ce cahier des charges

Il existe déjà des solutions pour les ouvertures ventilantes qui essaie de répondre au cahier des charges complexes présenté plus haut. Mais si elles offrent bien la possibilité de moduler l'ouverture, et donc le débit de ventilation elles oublient souvent la nécessité de protéger les vaches (ou les veaux) des risques de courants d'air en période froide. On peut citer les deux types d'ouvertures suivants :

- **Les ouvertures « guillotine » (modulation du débit)**

Ce type d'ouverture, par coulissement vertical d'un

panneau à l'extérieur du bâtiment permet de fermer au besoin complètement l'ouverture et de l'ouvrir totalement sur près d'un mètre de haut à d'autres périodes de l'année. Cette solution encore peu utilisée pour des vaches laitières présente l'avantage d'être très modulable mais provoque de tels courants d'air que la réaction courante des éleveurs est de beaucoup trop fermer et de réduire considérablement la ventilation.

Une amélioration possible est présentée dans l'image ci-dessous avec protection par grille brise-vent sur une partie de l'ouverture pour permettre une ventilation hivernale sans courant d'air.



Photo 87 : Ouverture « guillotine » avec protection brise-vent lors d'une ouverture partielle.

- **Les rideaux de type « bâche » enroulables du haut vers le bas**

Les enrouleurs de type « du haut vers le bas » sont très utilisés pour les stabulations de vaches laitières et la paroi est très fréquemment une bâche totalement étanche. Ce système qui peut permettre de fermer complètement ou presque l'ouverture en long-pan peut aussi dégager un espace libre de plusieurs mètres de haut (jusqu'à 4 m) assurant une large circulation de l'air. Le risque principal est le fait qu'à faible ouverture (quelques dizaines de centimètres) l'ouverture laissée libre accélère très fortement la vitesse de l'air au lieu de la diminuer ce qui est un risque potentiel pour de jeunes animaux. Pour des vaches adultes et en particulier si la paroi mobile est distante de 4 à 5 m du lieu de vie des animaux (présence d'un couloir de distribution) une étude réalisée par la Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais montre que le risque est très faible et que la ventilation peut être de bonne qualité.

Des solutions plus complètes

- **Les rideaux enroulables associant bâche et filet brise-vent**

Tout à fait semblables dans leur principe de fonctionnement aux précédents, ces bardages souples sont constitués d'un assemblage par couture (et/ou soudure) d'une bâche imperméable au vent et à la pluie, en partie basse et d'un filet brise-vent en partie haute. La proportion de bâche et de filet sur la hauteur de ce bardage est variable mais dans les cas les plus « ouverts » le filet occupe la moitié supérieure de la surface alors que les rideaux les plus « fermés » sont composés aux trois quarts de bâche pleine et sur le quart supérieur d'un filet brise-vent. Cette association de produits permet même en position « complète-

Les solutions pour une bonne ventilation des bâtiments pour vaches laitières

ment fermée » d'assurer une ventilation de sécurité sans courant d'air au travers de la surface du brise-vent. C'est en général la position retenue en hiver lors des jours de mauvais temps. En cas de besoin, le rideau enroulable du haut vers le bas permet d'accroître la surface disponible pour la ventilation. Certains fournisseurs proposent aussi des rideaux très simples enroulables du bas vers le haut, mais cela présente l'inconvénient par rapport au système précédent de provoquer un courant d'air en partie basse. La possibilité d'ouverture n'est alors utilisable qu'en été, avec l'avantage de conserver en haut du long-pan une partie de toile (bâche) qui fait de l'ombre dans le bâtiment. A l'idéal un système de rideau mobile devrait pouvoir s'ouvrir à la fois du haut vers le bas, et dans le sens opposé, mais bien que cela existe cette solution est souvent trop coûteuse au regard de ce qu'elle apporte comme avantages.



Photo 88 : Bardage mixte brise-vent/bâche enroulable sur presque toute la surface du long-pan.

• Les bardages bois mobiles

Le bardage en bois ajouré n'apparaît pas a priori comme une solution de ventilation avec possibilité de modulation tant de la protection que du débit. Ceci est lié à la pose fixe généralement adoptée car elle est la solution dont la mise en œuvre est la plus simple et la moins coûteuse. Il existe néanmoins des propositions techniques émanant de charpentiers qui réussissent à concilier l'aspect et la durabilité du bois avec la modulation des ouvertures. On peut citer principalement deux cas :

↳ Bardage ajouré modulable par coulissement

Ce bardage est constitué de planches posées non pas sur un seul plan (une seule couche) comme on le fait classiquement, mais au contraire montée sur deux plans superposés. Une planche sur deux est montée fixe sur une ossature solidaire du long-pan du bâtiment, alors que les autres planches sont assemblées sur un cadre léger pouvant coulisser horizontalement devant le bardage fixe. Par ce moyen on peut au besoin aller jusqu'à une

fermeture complète des ouvertures ou à l'opposé ouvrir 50% de la surface bardée. Les positions intermédiaires donnent un panneau avec une fonction brise-vent très efficace et débit de ventilation réduit (faibles ouvertures), ou protection contre les courants d'air réduite mais fort débit (ouvertures moyenne à maximale).



Photo 89 : Claire-voie modulable en bois : position ouverte.

↳ Association dans un bardage bois de bardage ajouré de bardage plein et de panneaux relevables

Un moyen simple mais peu courant d'assurer une modulation tant de la protection contre les risques de courants d'air que du débit de renouvellement de l'air est de spécialiser des zones dans le bardage d'un long-pan. On peut par exemple pour un bardage en bois définir horizontalement trois bandes ayant des fonctionnalités bien distinctes :

- en partie haute : un bardage ajouré en bois assurant la ventilation en période froide avec une très bonne efficacité dans la réduction de la vitesse de l'air,
- en partie intermédiaire : un bardage plein, étanche n'ayant aucune fonction de ventilation mais simplement de bardage,
- en partie basse : des panneaux mobiles relevables permettant en été de créer de larges ouvertures libres aptes à provoquer un courant d'air rafraîchissant sur les aires de vie des vaches.

• Les bardages en tôle pleine et ajourée coulissant comme des portails

Afin de permettre une ventilation avec un très fort renouvellement de l'air à grande vitesse en période chaude il est possible de monter la totalité des bardages d'un long-pan comme des portails coulissants, ce qui peut aboutir à ouvrir 50% de la surface si nécessaire. Cette solution, quoique performante présente le très gros inconvénient d'un coût extrêmement élevé ainsi que des risques de courants d'air en hiver. Les portails coulissants sont en effet très difficiles à rendre étanche entre le portail et le « mur » (ou le reste du bardage) ainsi que lorsque deux panneaux se superposent. Il faut mettre en place systématiquement des joints de type « brosse » pour assurer une étanchéité acceptable réduisant les risques de courants d'air.

Le rôle essentiel de la toiture et des autres faces du bâtiment

Les solutions techniques présentées dans cette fiche portent toutes sur les ouvertures présentes en long-pan des bâtiments. Mais comme cela est indiqué en fiche 3 en ce qui concerne les recommandations de surface ouverte, le faîtage du toit ainsi que les ouvertures relais sont indissociables d'un bon fonctionnement de la ventilation naturelle.

La faîtière ouverte, un élément clé d'une bonne ventilation

La faîtière ouverte est le type d'ouverture en toiture le plus connu, mais sa réalisation est très souvent non conforme aux recommandations techniques de sorte que l'évacuation de l'air en partie haute du bâtiment est très faible ou nulle. On croit souvent à tort que la faîtière est un système passif, une ouverture dans laquelle l'air chaud qui s'élève naturellement s'engouffre par la seule sortie possible.

En réalité il est très rare que cela fonctionne comme cela : dès qu'il y a du vent même faible, si la faîtière est munie de tôles pare-vent correctement dimensionnées et fixées, le vent crée une dépression dans l'ouverture, et c'est cette aspiration qui tire l'air vers l'extérieur. Selon que la faîtière est munie ou pas d'une protection supplémentaire contre la pluie, il existe deux variantes de ce type d'ouverture. Les schémas de la figure 19 rappellent les cotes principales d'une réalisation fonctionnelle. Elles sont à respecter impérativement, en particulier le décalage de 7 à 10 cm entre la plume de la tôle pare-vent et l'extrémité des tôles de couverture.

Voir en complément la fiche 3, les figures 21 et 22 de ces deux variantes d'ouvertures.

Le décalage de toitures au faîtage est en général à proscrire

- Le petit décalage qui ne fonctionne pas : certains charpentiers, pour éviter d'avoir à poser une vraie faîtière « à charnière » ou toute autre pièce de finition au faîtage, se contentent de croiser les tôles de couverture avec un débord de quelques

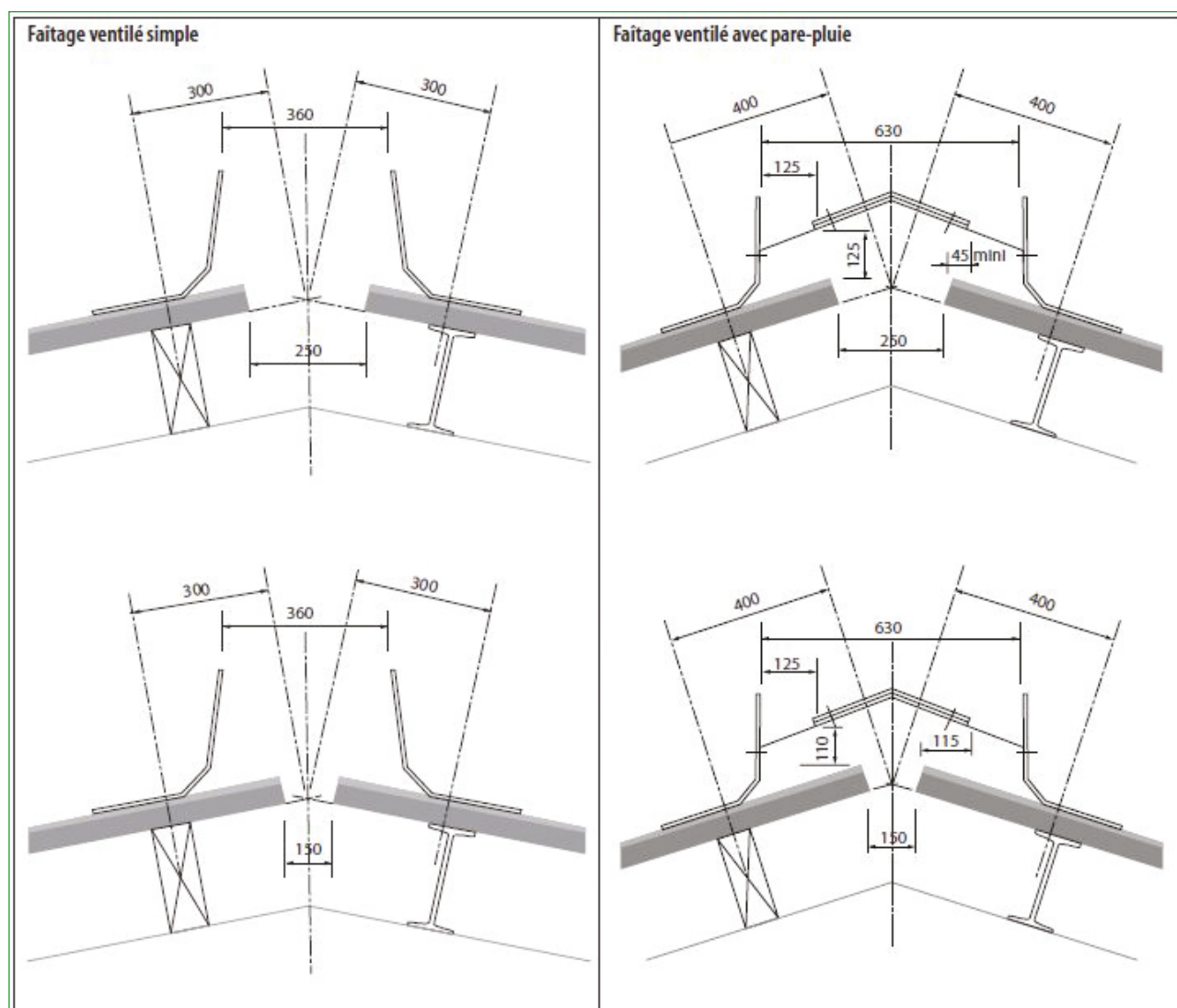


Figure 19 : Schémas pour le dimensionnement d'une faîtière ouverte simple ou avec pare-pluie.

centimètres d'une tôle par rapport à la tôle opposée. Même si parfois ce croisement est associé à une petite ouverture de quelques centimètres entre les deux pans de toiture, c'est très insuffisant pour assurer une ventilation haute qui aurait besoin de cinq à dix fois plus de surface ouverte pour bien fonctionner.

- Le décalage simple < 50 cm : c'est une solution commode pour le charpentier mais dont le fonctionnement est très aléatoire car cela implique une orientation du vent toujours à l'opposé de l'ouverture, ce qui n'existe nulle part. Dès que le vent tourne et souffle à l'opposé, les retombées d'air froid depuis le faîtage en direction des animaux sont très violentes et augmentent très fortement les risques de pathologies respiratoires, en particulier sur le troupeau de renouvellement.

De grands décalages de toitures fonctionnels

Le décalage de 1 m ou plus pour les bâtiments en toit d'usine : ce type de toiture est sans doute amené à se développer pour les grands bâtiments abritant un troupeau laitier de fort effectif. Il est parfaitement possible de ventiler correctement une stabulation en partie haute avec de tels grands décalages de toitures, mais en raison de l'importance de la surface ouverte et du risque de retombées d'air froid à l'envers il est indispensable de mettre en place une protection brise-vent dans l'ouverture. Deux solutions sont possibles :

- Une grille brise-vent d'une efficacité voisine de 50 % (voir encadré sur le choix d'un brise-vent en fin de cette fiche). Cette grille fait aussi office d'anti-oiseaux ce qui est très utile pour éviter la transmission de certains pathogènes.
- Un bardage en bois ajouré très espacé avec des fentes de 30 à 50 mm

On peut retrouver des décalages de toiture d'importance et de réalisation comparable en relais de ventilation de grands bâtiments, ou dans le cas d'un apprenti situé au Nord associé à un bâtiment photovoltaïque. Ils peuvent fonctionner de façon satisfaisante mais dans tous les cas, en fonction de l'orientation de la toiture il faut veiller à empêcher la pluie de pénétrer par l'ouverture :

- Pluie venant de la toiture située au-dessus : la pose d'une gouttière est obligatoire, sinon le rideau de pluie poussé par le vent pénètre en totalité par l'ouverture.
- Pluie venant du rampant de toiture situé au-dessous : mise en place d'un retour (ou rehausse type bande de rive inversée) pour éviter les remontées d'eau poussées par le vent

L'isolation de la toiture

Alors qu'on avait tendance par le passé à dire que l'isolation de la toiture d'un bâtiment pour vaches laitières était inutile, on considère aujourd'hui avec les modifications des pratiques d'élevage (stabulation permanente en particulier) et en raison des conséquences du changement climatique (périodes caniculaires plus longues et plus fréquentes) que cette isolation est très bénéfique. Mais il faut bien comprendre que même si elle a un effet positif en hiver en évitant à l'air chaud de se refroidir trop vite lors de son ascension vers le faîtage, c'est en été que le bénéfice de l'isolation pour le bien-être et la santé des animaux est le plus important. Les effets positifs sont bien perçus par les éleveurs qui constatent des baisses moindres de production laitière, mais aussi et surtout une moins grande perturbation des fonctions de reproduction.

Ne pas oublier la contribution positive des pignons poreux

Les bâtiments d'élevage étant de plus grands qu'auparavant, et leur localisation/orientation n'étant pas toujours optimale tout au long de l'année, les deux seuls longs-pans ne peuvent pas toujours assurer un renouvellement de l'air suffisant et homogène. La présence sur les pointes de pignons de larges surfaces poreuses (bardage bois ajourés, tôles perforées ou à ventelles, brise-vent...) assure un complément très bénéfique chaque fois que l'orientation du vent n'est pas idéale.

Lors de la conception d'une stabulation neuve il est certainement plus important de prévoir des ouvertures ventilantes sur toutes les faces du bâtiment et de nombreux relais en toiture que de vouloir appliquer des « normes » dont il ne faut pas oublier que ce ne sont que des repères techniques pour des surfaces d'ouverture minimales (voir fiche 3 Dimension des ouvertures).

La performance globale ne résulte pas que du choix des ouvertures ventilantes

Il ne faut pas oublier (comme présenté dans la fiche 1 : site – implantation) que le bon fonctionnement de la ventilation naturelle dépend avant tout de la bonne localisation du bâtiment dans un site dégagé et sans obstacles, ainsi que de son orientation par rapport aux directions les plus fréquentes du vent.

La forme du bâtiment ou des divers volumes qui le constituent est aussi essentielle, et il faut toujours garder en mémoire qu'un bâtiment large présente potentiellement de grandes difficultés de ventilation. À effectif de vaches équivalent, il vaut toujours mieux privilégier un bâtiment plus long plutôt que large, voire savoir organiser le troupeau en lots différents avec des bâtiments distincts au besoin.

L'intérêt d'une automatisation des fonctions de ventilation

Jusqu'à aujourd'hui les bâtiments pour vaches laitières ont fonctionné exclusivement ou presque en ventilation naturelle et avec des ouvertures fixes, ce qui correspondait bien aux besoins d'une ventilation hivernale avec des phases importantes de pâturage estival. Dès lors qu'on loge les animaux au moins partiel-

lement en période chaude dans la même stabulation nous avons vu que le recours à des ouvertures modulables s'impose. Mais cette modulation est une tâche supplémentaire dont l'éleveur va devoir s'acquitter, aussi imagine-t-on dès aujourd'hui un « bâtiment de précision » dont les ouvertures motorisées seraient pilotées par un automatisme apte à assurer le bien-être climatique des vaches toute l'année.

Les motorisations de rideaux brise-vent ou de bâches enroulables sont déjà largement répandues mais les automatismes proposés aujourd'hui sont très sommaires avec une décision d'ouvrir ou de fermer à partir d'une information sur la température, ce qui n'est pas le meilleur critère pour des vaches adultes peu sensibles au froid. Il faut que ces automatismes évoluent en intégrant d'autres paramètres climatiques comme le taux de CO₂ et qu'ils sachent adapter le modèle décisionnel à toutes les périodes de l'année. Il faudra aussi intégrer dans cet objectif de confort climatique l'utilisation à bon escient de systèmes de ventilation estivale (création de flux d'air à grande vitesse) et de dispositifs de brumisation ou de douchage pour rafraîchir les animaux en été.

Savoir choisir un produit brise-vent

Les produits ayant une fonction brise-vent sont très variés puisqu'il peut s'agir de bardages ajourés en bois, de tôles perforées ou de filets brise-vent pour ne citer que les trois principaux produits. Leur utilisation en bardage d'une ouverture ventilante est très souvent indispensable, tout au moins en hiver pour assurer une bonne protection contre les risques de courants d'air. Mais outre les différences de matière et d'aspect, il faut être en mesure de connaître leurs performances « brise-vent » pour effectuer un choix correspondant aux besoins des animaux.

Les paramètres à connaître pour effectuer un choix

Pour choisir ou préconiser un produit brise-vent il est toujours indispensable de connaître son « efficacité au vent » et en complément, lorsque la surface à équiper est relativement réduite, le « coefficient multiplicateur de surface » qui va permettre de vérifier qu'on ne réduit pas trop les débits d'air et donc l'efficacité du renouvellement de l'air vicié.

• L'efficacité au vent

Elle s'exprime en pourcentage et correspond à la proportion de la vitesse d'air initiale qu'on va réduire (enlever) lors du passage au travers de ce produit brise-vent.

Par exemple, si le vent à l'extérieur de la stabulation

a une vitesse de 10 km/h et qu'à l'intérieur on ne trouve plus (mesure à environ 1 m de la paroi) que 1 km/h seulement on a perdu 9 km/h soit 90 % de la vitesse initiale. Ce produit brise-vent a une efficacité au vent de 90 % ce qui est une valeur élevée. Lorsque l'efficacité d'un matériau brise-vent est connue, on peut vérifier dans le tableau ci-dessous si elle suffit pour le type d'application à réaliser.

Tableau 20 : Les cinq domaines d'application des brise-vent : choisir une efficacité différente. () = valeurs minimales absolues

Animaux adultes		Jeunes animaux
BV sur paroi proche des animaux	E ≥ 80 % (70 %)	E ≥ 85 % (75 %)
BV sur paroi éloignée des animaux = protection table d'alimentation	E ≥ 60 % (50 %)	E ≥ 70 % (60 %)
BV à distance du bâtiment (4 à 10 m)	E ≤ 50 % (60 %)	

• Le coefficient multiplicateur de surface

Lorsqu'on met en place un matériau brise-vent dans une ouverture qui, au départ est « libre » (il s'agit d'un simple trou) il est évident qu'on bouche partiellement le passage de l'air et qu'on réduit donc le débit d'air de cette ouverture. Plutôt que de tenter de définir un coefficient de débit dont la compréhension ne serait pas simple il a été choisi de retenir son inverse, un coefficient multiplicateur de surface : il donne directement la « surface de ce produit brise-vent qu'il faut mettre en œuvre pour conserver strictement le même débit qu'un trou de 1 m² ». Les valeurs usuelles de ce coefficient se situent entre 3 et 7 (avec un mini à 1,2 et un maxi à 17). Dès qu'on a choisi un produit brise-vent en fonction de sa bonne efficacité on peut vérifier si on ne manquera pas de surface en multipliant les besoins (calculés comme présenté en fiche 3) par le coefficient multiplicateur de surface. Si la surface totale ainsi estimée est inférieure à la place dont on dispose on peut retenir ce produit. Dans le cas contraire il faut essayer de trouver un produit d'efficacité équivalente ou proche et de coefficient multiplicateur plus faible.

• Les tests officiels des produits brise-vent

Les mesures permettant de déterminer l'efficacité et le coefficient multiplicateur ne peuvent pas se faire avec un matériel simple « dans un coin de hangar ». Il est indispensable de suivre un protocole de test normalisé rigoureusement identique à chaque essai pour que les valeurs obtenues soient comparables et fiables. Les moyens de mesure nécessaires n'étaient plus disponibles en Europe depuis la fin des années 90 mais il a été possible d'organiser à nouveau, de 2014 à 2016 deux campagnes de mesures. Elles ont été confiées à la Soufflerie EIFFEL qui a suivi les protocoles définis dans deux normes NF « expérimentales » : XP G39-100 1 et 3.



• Choisir un brise-vent pour l'élevage : catalogue de 30 produits, 2018, 12 pages
Disponible sur le site www.idele.fr

Fiche 3

Dimensionnement des ouvertures et incidence du volume

Les références de base

Les dimensions des ouvertures servant à la ventilation font l'objet de préconisations techniques qui ont été établies dans les années 80 sur la base de travaux scientifiques (physique et thermodynamique) au Royaume-Uni. Les surfaces d'ouverture proposées sont censées être suffisantes pour assurer le renouvellement de l'air, en ventilation naturelle, même en l'absence de vent (fonctionnement en effet cheminée seul).

Tant que les modes d'élevage et les dimensions des bâtiments sont restées proches de ceux en vigueur à cette époque, il n'y a pas eu de raison de remettre en question ces références même si dans « Le Point sur l'Ambiance » (édition de 1997) a été rajoutée une catégorie de vaches laitières qualifiée de « Fortes productrices » pour tenir compte de l'évolution des pratiques et des niveaux de production laitière.

Le tableau 21 résume l'ensemble des références de base pour les animaux présents dans un élevage de bovins-lait.

Dans le cas très fréquent d'un bâtiment de type « bipente » (figure 20) les ouvertures servant à la ventilation sont localisées principalement à deux endroits distincts :

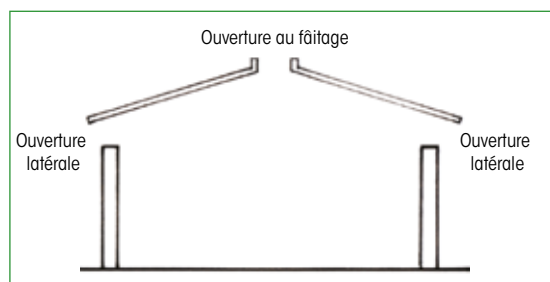


Figure 20 : Les ouvertures d'un bâtiment bipente.

- Les ouvertures latérales en « longs-pans » (les grands côtés latéraux du bâtiment) sont souvent qualifiées « d'entrées » en référence au fonctionnement par effet cheminée, alors qu'elles peuvent servir invariablement d'entrées ou de sorties selon le sens du vent. Il est souhaitable que ces ouvertures soient équivalentes sur les deux longs-pans.
- L'ouverture en faîtage du toit (en général continu) est appelée « sortie » et ça correspond bien à son fonctionnement même en présence de vent important.

Si chaque ouverture reste « libre » (un simple trou rectangulaire) comme c'est généralement le cas pour le faîtage on peut se contenter d'appliquer les valeurs de surface recommandées du tableau ci-dessus en multipliant par le nombre d'animaux à loger pour les diverses catégories.

Pour les ouvertures en longs-pans en général protégées par des matériaux de bardage il faut appliquer un coefficient multiplicateur dépendant de la nature du matériau : pour plus de précisions voir la fiche 2 – encadré sur les brise-vent.

Nota Bene : ces références représentent la **valeur minimale** à mettre en œuvre et en aucun cas une surface optimale. Pour tous les bovins d'un troupeau laitier exception faite des veaux, créer plus de surface de ventilation n'aboutira jamais à une dégradation de la situation sanitaire, bien au contraire car dès qu'il y a rumination, il y a forte production de chaleur par les animaux. Seuls les veaux avec une alimentation lactée exclusive, craignent le froid aussi n'est-il pas recommandé de ménager des ouvertures ventilantes plus grandes.

L'application des valeurs « standard » n'aboutit à une ventilation de qualité que si le bâtiment est de petites dimensions

Ces références étaient et restent pertinentes pour des bâtiments dont la largeur totale n'excède pas 20 m, voire moins lorsque le site est défavorable (voir fiche 1) avec des obstacles perturbant l'écoulement du vent autour de l'étable. Or les bâtiments

Tableau 21 : Surface minimale d'ouverture en sortie et de volume d'air par animal selon la catégorie animale.

Catégorie d'animaux	Surface minimale de sortie d'air/animal	Volume d'air optimal/animal
Vache laitière Forte productrice > 7 500 l/an	0,15 m ²	35 m ³
Vache laitière Moyenne à faible productrice env. 5 500 l/an	0,12 m ²	30 m ³
Génisse de 400 kg	0,08 m ²	20 m ³
Veau ou génisse d'élevage de 150- 200 kg	0,040 m ²	15 m ³
Veau (moins de 8 jours)	0,02 m ²	8 m ³

correspondant aux effectifs des troupeaux laitiers aujourd'hui sont généralement de plus grandes dimensions, ce qui peut perturber considérablement la ventilation naturelle.

Que se passe-t-il avec les dimensions courantes des étables ?

- Avec un vent faible (moins de 5 km/h), l'air ne peut traverser horizontalement un bâtiment que si la distance entre les ouvertures servant d'entrées et celles assurant la fonction de sortie n'excède pas 15m, et jusqu'à 20m dans un site bien exposé au vent.
- Dès que la distance entre deux ouvertures dépasse 6 à 8 m (exceptionnellement 10 m) le débit de ventilation qui conditionne la qualité du renouvellement de l'air est considérablement réduit. Les gaz toxiques (comme l'ammoniac), le CO₂ et surtout la vapeur d'eau ne peuvent plus être évacués.
 - Pour respecter cette limite on ne peut plus se contenter de créer des « entrées » sur les côtés, et une « sortie » au faîtage car la distance entre ces ouvertures est au moins le double de ce qu'il faudrait
- Même si l'essentiel du renouvellement de l'air est dû à l'effet du vent, l'effet cheminée y participe en amorçant l'ascension de l'air vers la partie haute de la toiture, et c'est ensuite l'aspiration créée par les tôles pare-vent de part et d'autre du faîtage (si elles sont présentes et bien dimensionnées) qui finit d'évacuer l'air vicié.

Les deux illustrations ci-après montrent comment il faut réaliser une faîtière ouverte munie soit uniquement de tôles pare-vent de part et d'autre de l'ouverture (pour favoriser l'ascension de l'air en présence de vent), soit de tôles pare-vent et d'une tôle pare-pluie qui empêche l'eau de pluie de rentrer à l'intérieur de la stabulation.

- Si le bâtiment est de grandes dimensions (à partir de 25-28 m de large) on constate que la masse d'air chaud arrête son ascension avant d'arriver au faîtage. Il se refroidit bien avant d'atteindre le haut. L'air humide reste dans le bâtiment créant une ambiance intérieure très défavorable à la bonne santé respiratoire des animaux.



Figure 21 : Plan 3D de faîtière ouverte avec tôles pare-vent.



Figure 22 : Plan 3D de faîtière ouverte avec tôles pare-vent et pare-pluie.

Il faut créer des relais pour « booster » la ventilation naturelle

Les réalisations peuvent être diverses, mais l'idée de base est toujours la même : créer de nouvelles ouvertures supplémentaires qui vont pouvoir fonctionner en entrée ou en sortie mais qui, dans tous les cas, vont amorcer le mouvement de l'air, ou l'accélérer et le renforcer par la simple diminution de la distance entre les ouvertures. Il existe principalement trois façons de réaliser ces relais de ventilation en toiture :

- Les **écailles** en toiture ondulée de type fibre-ciment : une rangée de tôle est soulevée au moyen d'un tasseau ou d'un feuillard métallique puis fixée par des tirefonds ou des crochets de grande longueur pour réaliser une ouverture continue sur toute la longueur de la toiture.
 - Chaque écaille représente l'équivalent d'une ouverture libre de 5 à 6 cm de hauteur. On réalise donc avec deux ou trois écailles successives l'équivalent des ouvertures recommandées en long-pan ou au faîtage.

Dimensionnement des ouvertures et incidence du volume



Photo 90 : Une écaille en toiture - Crédit Photo Sté Eternit



Pour plus de précisions sur la réalisation d'écailles en toiture se reporter à la plaquette « Toiture en écailles » - Eternit – Institut de l'Élevage de Juin 2002

- Les **décalages de toitures** : lorsqu'on accole plusieurs parties de bâtiments pour réaliser l'ensemble du logement du troupeau laitier, on peut à la jonction de deux volumes réaliser un décalage en hauteur (de 50 cm en ouverture libre à plus d'un mètre si l'ouverture est bardée avec un produit brise-vent).
- Ce décalage assure efficacement la fonction de relais de ventilation en favorisant le renouvellement de l'air.



Photo 91 : Décalage de toiture - Crédit photo : Sté Interma-Celloplast

- ATTENTION aux inconvénients éventuels de cette solution

↳ Un décalage de toiture en ouverture libre peut être source de retombées d'air froid depuis le toit sur les animaux

↳ Le décalage augmente encore la hauteur du bâtiment ce qui peut complètement annihiler la part de ventilation due à l'effet cheminée.

- Les **toitures à fentes** : cette idée très ancienne puisque connue depuis 250 ans dans les Midlands (UK) a été remise au goût du jour dans les années 90 sous la marque Agrigam (disparue depuis). Des fournisseurs de matériaux

de couverture en tôles d'acier proposent aujourd'hui de tels systèmes avec une fente de 15 mm de large environ allant du faîtage du toit jusqu'à l'égout (le point le plus bas). Ces fentes sont présentes à la jonction de chaque plaque soit environ tous les 1 m. Cette solution peut poser problème en cas de précipitations fréquentes ou de forte intensité.



Photo 92 : Une toiture à fentes - Crédit photo Sté Bacacier

Une INNOVATION : adaptation des ouvertures en fonction du volume du bâtiment

La création de relais de ventilation améliore considérablement le renouvellement de l'air, mais cela peut se révéler insuffisant. Il est nécessaire lorsque les bâtiments sont de grandes dimensions (grande largeur et hauteur importante) d'augmenter les surfaces des ouvertures pour essayer de compenser le peu de vitesse que l'air arrive à conserver lors de la traversée du bâtiment. En effet le débit d'air se calcule par le produit d'une surface par une vitesse, et si la vitesse est trop faible, on peut regagner du débit en agrandissant les surfaces ouvertes.

Points de repère simples pour calculer des surfaces ventilantes adaptées aux grands bâtiments

Plutôt que de publier de nouvelles références qui annulent et remplacent les anciennes que tout le monde utilise couramment, nous avons choisi de conserver à l'identique les valeurs connues et d'y affecter un coefficient multiplicateur simple s'appuyant sur des paramètres facilement mesurables.

Il s'avère que bien que le volume du bâtiment ne soit pas le critère le plus adapté pour expliquer les perturbations de la ventilation dans les grands bâtiments c'est le plus facile à évaluer rapidement (à l'aide d'un télémètre laser la mesure et le calcul prennent moins d'une minute). Il aurait été plus satisfaisant de pouvoir s'appuyer sur la distance moyenne entre les entrées et

les sorties ou sur la surface totale de bardage et de toiture du bâtiment (qui conditionne les pertes de chaleur), mais ces critères auraient impliqué des mesures et des calculs complexes.

Partant du constat qu'entre les modèles de bâtiments d'élevage les plus usuels en 1980, 2000 et aujourd'hui on peut établir des ratios constants entre le volume et les autres paramètres nous avons abouti au tableau simple ci-après.

La façon de procéder est la suivante :

- On mesure le volume effectif du bâtiment d'élevage.
- On calcule compte tenu des effectifs des diverses catégories d'animaux présents le volume optimal pour une ventilation naturelle par effet cheminée seul : ces références sont données dans le premier tableau, colonne « Volume optimal de référence .»
- On calcule le rapport entre le volume réel et le volume optimal de référence :
 - on lit ensuite dans le tableau ci-dessus la correction à apporter aux surfaces assurant la ventilation,
 - il est très fréquent de constater aujourd'hui des volumes deux à quatre fois plus grands ce qui conduit à majorer les surfaces de 25 % à 75 %.

Tableau 22 : Coefficient multiplicateur à appliquer aux surfaces de ventilation selon le volume réel du bâtiment.

Rapport des volumes ⁽¹⁾	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Coefficient à appliquer aux surfaces de ventilation	1,125	1,25	1,375	1,5	1,625	1,75	1,875	2

(1) Volume observé du bâtiment / volume optimal précisé dans le tableau 21.

L'éclairage naturel et artificiel

Fiche 4

L'éclairage naturel et artificiel

En bâtiment d'élevage, un éclairage insuffisant ou mal conçu a des répercussions sur les conditions de travail des éleveurs et sur les résultats techniques du troupeau (santé, bien-être, performances zootechniques).

L'entrée directe du soleil dans le bâtiment contribue à l'assèchement des litières dans le bâtiment. Cela favorise aussi l'assimilation de la vitamine D par les animaux. Les facteurs de développement de certains pathogènes (la coccidiose, par exemple) sont également réduits par l'ensoleillement des aires de vie des animaux.

L'éclairage naturel

Pour assurer un bon éclairage naturel, il est possible de poser des bardages ou des plaques de couverture translucides ou transparentes, en prenant soin de répartir la lumière dans la stabulation. En bardage, les plaques transparentes sont très lumineuses mais peuvent provoquer une surchauffe sur une partie des aires paillées. Les plaques translucides diffusent une lumière plus diffuse. Ces plaques complètent la lumière naturelle que laisse passer les brise-vents.

En toiture, les translucides peuvent être néfastes en période chaude en provoquant un échauffement localisé rendant l'occupation des aires paillées ou des logettes très hétérogène. On peut conserver des plaques éclairantes sur un rampant orienté au nord mais c'est à proscrire côté sud si le bâtiment est occupé l'été. Une surface de plaques translucides de 6 à 7 % de la surface couverte est conseillée. Pour les climats montagnard ou méridional, les plaques translucides en couverture sont à éviter.



Photo 93 : Vue intérieure illustrant la lumière entrant sur les aires de vie par des plaques (bardage et toiture) et brise-vent.

Avis sur les dômes ventilant et leur « gigantisme » (référence à un article dans la presse)

Les dômes éclairants au-dessus d'un couloir central ont la faveur des éleveurs et des constructeurs pour les bâtiments logeant des vaches laitières, en particulier si la toiture est isolée. C'est une solution technique de qualité si le dôme est conçu avec une fonction de ventilation, exactement comme une faîtière ouverte. Mais, pour éviter que le bâtiment ne se transforme en serre en été, il faut d'une part retenir un matériau translucide et non transparent pour diffuser la lumière, et d'autre part limiter la largeur totale de la partie éclairante à deux mètres maximum.

Il n'est pas rare de voir des propositions commerciales de dômes très larges (jusqu'à 7 m) dont l'apport de lumière est intéressant en hiver mais qui sont dangereux en été par le fort réchauffement qu'ils provoquent. Ce « gigantisme » est peut-être un argument commercial mais va à l'encontre du bien-être et de la santé des vaches.

Éclairage artificiel

Les éclairages recommandés diffèrent en fonction des usages du ou des bâtiments d'élevage (tableau 23). Pour certaines activités comme une case de vèlage, un éclairage localisé est conseillé.

Pour les zones de circulation des animaux, il est nécessaire que les éclairages n'éblouissent pas les animaux pour faciliter leurs déplacements. Par exemple sur le quai d'embarquement, l'éclairage doit être orienté vers le fond du camion pour que les animaux y montent plus facilement.



Photo 94 : Un puit de lumière, ici localisé dans une salle de traite, apporte un éclairage naturel complémentaire.

Tableau 23 : Éclairagements recommandés en fonction du local et de l'activité

Désignation	Activité	Éclairage général (lux par m ²)	Éclairage localisé (lux par m ²)
Logement des animaux	Zone de circulation : hommes, matériel, animaux	70/80	-
	Aire paillée	20/50	-
	Zone de soins, de vêlage, ...	-	150/200
	Boxes spécifiques (isolement, adoption...)	-	200/250
Bloc traite	Salle de traite, laiterie	100-150	150-200 ⁽¹⁾
Hangar, remise à outils	Circulation hommes, matériel	70	-

(1) Au niveau de la mamelle.



• L'éclairage artificiel des bâtiments d'élevage de ruminants, 2012, 20 pages.
Disponible sur le site www.idele.fr

Plaquette " L'amour est dans le pied " - Mars 2017

La gestion des boiteries dans notre élevage

Je suis équipé d'une cage de parage et de rénettes. Si un animal boite, mon premier réflexe est de le contenir en sécurité, de soulever le pied, de réaliser le premier parage fonctionnel et d'observer les lésions éventuelles. Je ne fais rien tant que je n'ai pas observé l'animal.

De plus, afin de limiter au maximum l'apparition de boiteries dans l'élevage, notre pédicure vient 4 fois par an afin de réaliser le parage des animaux proches du tarissement et à risque. Je n'ai jamais utilisé d'antibiotiques sur mes animaux boiteux car je n'ai jamais observé de panaris !

Pour reconnaître les lésions et mieux comprendre les boiteries des bovins et leurs facteurs de risques, j'ai été sensibilisé lors d'une journée technique en groupe d'éleveurs.

Face au problème de dermatite digitée, je suis rigoureux sur le raclage des aires d'exercice et sur la mise en place de pédières.

Pour diminuer les traitements antibiotiques en cas de boiteries

Plusieurs actions ont été mises en place dans notre clientèle :

- une formation sur le parage fonctionnel associée à une journée dédiée à l'antibiothérapie et à l'antibiorésistance élaborées par la SNGTV ;
- systématiquement lors du bilan sanitaire et du protocole de soins, des photos de lésions (mortellaro, panaris interdigité et fourche) sont commentées et restituées dans le document remis à l'éleveur.

De plus, nous insistons sur l'importance de la réalisation de parages préventifs sur l'ensemble du cheptel une à plusieurs fois par an par des professionnels ;

- lors de la prescription et délivrance d'antibiotiques hors examen clinique, des photos de lésions à l'aide d'un document plastifié sont explicitées ;
- suite à l'achat d'une cage de contention, nous réalisons de nombreux parages généralement curatifs sur des lots de 5 à 15 animaux chez nos clients.

L'étape supplémentaire à franchir consiste en la mise en place d'un service ayant pour objectif la réduction du nombre de boiteries par l'analyse et la correction des facteurs de risque.



Vincent Daboulet
GAGNÉ DE GOLOGUET (22)



Gérard Bosquet,
vétérinaire

Des questions ?

RAPPROCHEZ-VOUS DE VOS SPECIALISTES
(VÉTÉNAIRE, PÉDICURE, CONSEILLER)

Credit photos : ©Marc Delacroix - ©François Gervais - ©Gérard Bosquet - ©Ludovic Perrichon
Création : © www.studioplume.fr - 02 40 56 87 35 - ISBN : 978-2-36343-776-1

Avec le soutien financier de :



ÉCOANTIBIO
MEILLEURE UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES VÉTÉRINAIRES

www.boiteries-des-bovins.fr

MES VACHES BOIENT ? Fini le réflexe des antibiotiques !

1 IDENTIFIER

J'identifie les boíteuses

Une boíteuse, même légère, peut cacher une lésion grave comme un ulcère de la sole.

Pour identifier au plus tôt une vache qui boíte,

2 solutions :

- **Pour une vache en mouvement :** regardez si la ligne de dos est courbée et/ou si elle a des difficultés à se déplacer.
- **Pour une vache au cornadis :** regardez si elle soulage un pied, si ses aplombs sont en rotation, et/ou si le dos est courbé.



Dos arondi en statique



Aplombs normaux



Aplombs modifiés

2 LEVER LE PIED

Je lève le pied des vaches

Le pied doit être levé de manière simple et sécurisée, pour l'intervenant et l'animal, en un minimum de temps (10 minutes). Avec ou sans* cage de contention, le système doit être adapté et intégré aux installations.

* Le serne-jarret est à proscrire



3 RECONNAÎTRE



J'ai les compétences requises pour reconnaître les lésions

Le pied peut être atteint de plusieurs lésions différentes (érosion du talon, Mortellaro, semées, blèmes, abcès, ulcère, ouverture de la ligne blanche, ...) en majorité identifiables suite à un parage fonctionnel. Pour les reconnaître, il faut être formé ou faire appel à un professionnel (pédicure ou vétérinaire).



Erosion du talon



Ouverture de la ligne blanche



Ulcère de la sole



Blème diffus



Mortellaro (Dermatite d'été)



Aucune de ces lésions ne nécessite de traitement antibiotique par voie générale

4 TRAITER



J'effectue un traitement adapté



Dans la majorité des cas, après un parage fonctionnel, le parage curatif associé ou non à la mise en place d'une talonnette, est le plus efficace. Pour certaines lésions de Mortellaro, après avoir nettoyé le pied, un traitement local antiseptique ou antibiotique est nécessaire. Pour le parage, il est indispensable de vous former ou de faire appel à un professionnel (pédicure ou vétérinaire).

Une seule exception : le panaris* nécessite un traitement antibiotique par voie générale

Le panaris se caractérise par l'apparition brutale d'une forte boíteuse avec une enflure symétrique.

Il est dans ce cas indispensable d'appeler votre vétérinaire traitant ou de suivre le protocole de soin établi par ce dernier.

* 1 à 2% des vaches boíteuses



Faire un diagnostic !

MES VACHES BOIENT ?

LE BON DÉCLIC ..

www.boiteries-des-bovins.fr

Références bibliographiques

Des guides et ouvrages contenant des grilles pour l'observation des vaches laitières sont disponibles tels que :

- Bareille N, Roussel P., 2014. Guide d'intervention pour la maîtrise des boiteries en troupeaux de vaches laitières. UMT Maîtrise de la Santé des troupeaux bovins, 2^{ème} édition, 177 p.
http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/guide-boiteries-2eme-version.html
- Chambres d'agriculture du grand ouest, Institut de l'Elevage 2005. Les bâtiments des vaches laitières : la conception et l'aménagement de l'atelier, les types de logement, la gestion des déjections et des effluents. Chambres d'agriculture de Bretagne, Normandie, Pays de la Loire et Poitou-Charentes, Institut de l'Élevage, 2^{ème} édition, ISBN : 2841480496, 128 pages.
<http://idele.fr/institut-de-lelevage/publication/idelesolr/recommends/les-batiments-des-vaches-laitieres.html>
- Capdeville J ; Rouland J.F., Ferré-Fayache D., Guérin S., Le Clainche D., Michenot B., Wallet P., 2014. Des veaux laitiers en bonne santé : Moins d'antibiotiques avec de bonnes pratiques d'élevage et des nurseries performantes. Plan EcoAntibio 2017. Institut de l'Élevage, Collection Fiches Techniques, 48 pages.
- CIGR, 2014. Recommandations internationales pour le logement de la vache laitière et de la génisse de remplacement. Synthèse des connaissances de la Commission Internationale du Génie Rural, 2^{ème} section, groupe de travail n°14, Cattle Housing, 2014, 78 p.
http://agriculture.wallonie.be/apps/spip_wolwin/IMG/pdf/logement-vache-laitiere.pdf
- Hulsen J, 2010. L'élevage de demain : Construire pour la vache. Vetvice. Roodbont Éditions (Pays-Bas), ISBN 9789087400705, 48 p
<http://idele.fr/services/librairie-technipel/publication/idelesolr/recommends/constuire-pour-la-vache.html>
- Lensink J., Leruste H., 2012. Observation du troupeau bovin. 2^{ème} édition. Éditions France Agricole. ISBN 9782855572383, 238 p.
<http://www.editions-france-agricole.fr/observation-du-troupeau-bovin/>
- Roussel P., Seegers H., Sérieys F., 2011. Guide d'intervention pour la maîtrise des mammites dans les troupeaux laitiers. UMT Maîtrise de la Santé des troupeaux bovins. 135 p.
http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/maitrise-des-mammites-dans-les-troupeaux-laitiers-methode-dintervention.html
- Wallet P. et Lagel D., 2011. Le logement du troupeau laitier : Outils d'aide à la décision en fonction du système de production, conseils pratiques pour la construction et l'installation. BTPL 3^{ème} édition, Éditions France Agricole. ISBN 9782855572086, 350 p.
<http://www.editions-france-agricole.fr/le-logement-du-troupeau-bovin-laitier/>
- Welfare Quality® (2009). Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality®, Consortium, Lelystad, Netherlands. 142 pages.
<http://edepot.wur.nl/233467>

Collection
Synthèse

Édité par :

l'Institut de l'Élevage

149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
www.idele.fr
Décembre 2018

Dépôt légal :

4^e trimestre 2018
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Réf. 0017 304 025
ISSN 1773-9020
ISBN 978-2-36343-888-1

Imprimé par :

Imprimerie Central de Lens
Parc d'activité « Les Oiseaux »
rue des Colibris
BP 18
62302 Lens Cedex

Des vaches laitières en bonne santé : moins d'antibiotiques avec de bonnes pratiques d'élevage et des bâtiments adaptés

Dans le cadre du plan national écoantibio 2017 piloté par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, un groupe de travail animé par l'Institut de l'Élevage a rassemblé les bonnes pratiques à promouvoir, ainsi que les recommandations en matière de conception des bâtiments afin d'assurer une bonne santé des vaches laitières en production, des vaches taries et des génisses gestantes, avec une forte diminution de la consommation d'antibiotiques.

Le document présente tout d'abord les principales maladies d'élevage en lien avec le bâtiment. Puis sont abordés les objectifs assignés au logement en termes de besoins, de comportement, de bien-être des animaux et de biosécurité. Les aspects plus techniques sur la conception, l'entretien et l'utilisation du logement des vaches laitières en production (mais aussi vaches taries et génisses gestantes) sont ensuite largement abordés. Enfin, le document rassemble les éléments pour faire les bons choix en matière d'ambiance des bâtiments, notamment sur la ventilation en période estivale.

Si les conditions de logement occupent une place importante, elles n'expliquent pas tout et l'ensemble des facteurs d'élevage doivent être bien gérés pour réduire les risques sanitaires. C'est pourquoi, ce document qui traite largement du logement des vaches laitières aborde également d'autres aspects de la conduite d'élevage ayant une incidence sur la santé des animaux, notamment des éléments de maîtrise sanitaire lors de la période de pâturage.



Avec le soutien financier de :



Contacts :
francois.gervais@idele.fr

En vente à :
l'Institut de l'Élevage/Technipel
149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
Tél. 01 40 04 51 71
technipel@idele.fr

Décembre 2018
Réf. 0017 304 025
ISSN 1773-9020
ISBN 978-2-36343-888-1
Prix :
18 euros TTC

www.idele.fr

